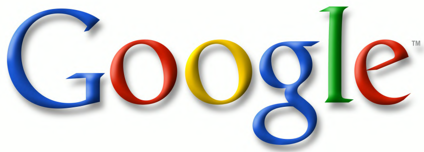
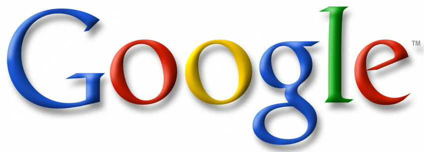
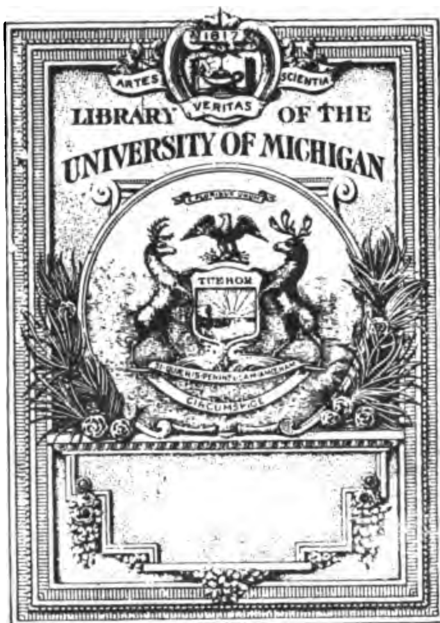





1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE


THE GIFT OF
aige

HISTOIRE NATURELLE.

MATIÈRES GÉNÉRALES.

TOME DIX-SEPTIÈME.

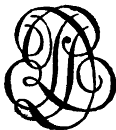
HISTOIRE NATURELLE

PAR BUFFON,

DÉDIÉE AU CITOYEN LACEPEDE,
MEMBRE DE L'INSTITUT NATIONAL.

MATIERES GÉNÉRALES.

TOME DIX-SEPTIEME.



A PARIS,

A LA LIBRAIRIE STÉRÉOTYPE
DE P. DIDOT L'AINÉ, GALERIES DU LOUVRE, N° 3,
ET FIRMIN DIDOT, RUE DE THIONVILLE, N° 116.

AN VII. — 1799.

HISTOIRE NATURELLE.

SUITE DE LA PARTIE EXPÉRIMENTALE.

ONZIÈME MÉMOIRE.

Expériences sur la force du bois.

Le principal usage du bois dans les bâtimens et dans les constructions de toute espèce, est de supporter des fardeaux. La pratique des ouvriers qui l'emploient, n'est fondée que sur des épreuves, à la vérité souvent réitérées, mais toujours assez grossières : ils ne connoissent que très-imparfaitement la

force et la résistance des matériaux qu'ils mettent en œuvre. J'ai tâché de déterminer avec quelque précision la force du bois, et j'ai cherché les moyens de rendre mon travail utile aux constructeurs et aux charpentiers. Pour y parvenir, j'ai été obligé de faire rompre plusieurs poutres et plusieurs solives de différentes longueurs. On trouvera, dans la suite de ce Mémoire, le détail exact de toutes ces expériences : mais je vais auparavant en présenter les résultats généraux, après avoir dit un mot de l'organisation du bois et de quelques circonstances particulières qui me paroissent avoir échappé aux physiciens qui se sont occupés de ces matières.

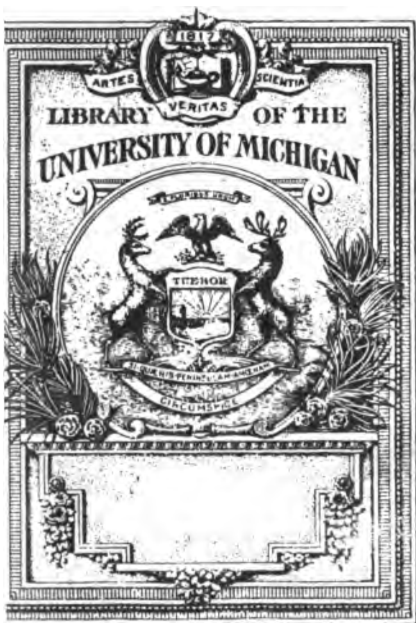
Un arbre est un corps organisé dont la structure n'est point encore bien connue. Les expériences de Grew, de Malpighi, et sur-tout celles de Hales, ont, à la vérité, donné de grandes lumières sur l'économie végétale, et il faut avouer qu'on leur doit presque tout ce qu'on sait en ce genre : mais dans ce genre, comme dans tous les autres, on ignore beaucoup plus de choses qu'on n'en sait. Je ne ferai point ici la description ana-

tomique des différentes parties d'un arbre, cela seroit inutile pour mon dessein; il me suffira de donner une idée de la manière dont les arbres croissent, et de la façon dont le bois se forme.

Une semence d'arbre, un gland qu'on jette en terre au printemps, produit au bout de quelques semaines un petit jet tendre et herbacé, qui augmente, s'étend, grossit, durcit, et contient déja, dès la fin de la première année, un filet de substance ligneuse. A l'extrémité de ce petit arbre, est un bouton qui s'épanouit l'année suivante, et dont il sort un second jet semblable à celui de la première année, mais plus vigoureux, qui grossit et s'étend davantage, durcit dans le même temps, et produit un autre bouton qui contient le jet de la troisième année, et ainsi des autres jusqu'à ce que l'arbre soit parvenu à toute sa hauteur : chacun de ces boutons est une espèce de germe qui contient le petit arbre de chaque année. L'accroissement des arbres en hauteur se fait donc par plusieurs productions semblables et annuelles; de sorte qu'un arbre de cent pieds de haut est composé, dans sa longueur, de

plusieurs petits arbres mis bout à bout, dont le plus long n'a souvent pas deux pieds de hauteur. Tous ces petits arbres de chaque année ne changent jamais dans leurs dimensions; ils existent dans un arbre de cent ans sans avoir grossi ni grandi; ils sont seulement devenus plus solides. Voilà comment se fait l'accroissement en hauteur; l'accroissement en grosseur en dépend. Ce bouton qui fait le sommet du petit arbre de la première année, tire sa nourriture à travers la substance et le corps même de ce petit arbre: mais les principaux canaux qui servent à conduire la séve, se trouvent entre l'écorce et le filet ligneux; l'action de cette séve en mouvement dilate ces canaux et les fait grossir, tandis que le bouton, en s'élevant, les tire et les alonge; de plus, la séve, en y coulant continuellement, y dépose des parties fixes qui en augmentent la solidité: ainsi, dès la seconde année, un petit arbre contient déja dans son milieu un filet ligneux en forme de cône fort alongé, qui est la production en bois de la première année, et une couche ligneuse aussi conique qui enveloppe ce premier filet et le surmonte, et qui est la

production de la seconde année. La troisième couche se forme comme la seconde; il en est de même de toutes les autres qui s'enveloppent successivement et continûment; de sorte qu'un gros arbre est un composé d'un grand nombre de cônes ligneux qui s'enveloppent et se recouvrent tant que l'arbre grossit. Lorsqu'on vient à l'abattre, on compte aisément, sur la coupe transversale du tronc, le nombre de ces cônes, dont les sections forment des cercles ou plutôt des couronnes concentriques; et on reconnoît l'âge de l'arbre par le nombre de ces couronnes, car elles sont distinctement séparées les unes des autres. Dans un chêne vigoureux, l'épaisseur de chaque couche ou couronne est de deux ou trois lignes; cette épaisseur est d'un bois dur et solide: mais la substance qui unit ensemble ces couronnes, dont le prolongement forme les cônes ligneux, n'est pas à beaucoup près aussi ferme; c'est la partie foible du bois, dont l'organisation est différente de celle des cônes ligneux, et dépend de la façon dont ces cônes s'attachent et s'unissent les uns aux autres, que nous allons expliquer en peu de mots. Les canaux


1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

HISTOIRE NATURELLE.

MATIÈRES GÉNÉRALES.

TOME DIX-SEPTIÈME.

HISTOIRE NATURELLE

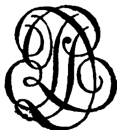
PAR BUFFON,

DÉDIÉE AU CITOYEN LACEPEDE,

MEMBRE DE L'INSTITUT NATIONAL.

MATIERES GÉNÉRALES.

TOME DIX-SEPTIEME.



A PARIS,

A LA LIBRAIRIE STÉRÉOTYPE
DE P. DIDOT L'AINÉ, GALERIES DU LOUVRE, N° 3,
ET FIRMIN DIDOT, RUE DE THIONVILLE, N° 116.
AN VII. — 1799.

découvrir les effets de toutes ces différences. Les physiciens qui ont fait quelques expériences sur la force du bois, n'ont fait aucune attention à ces inconvéniens ; mais il y en a d'autres peut-être encore plus grands qu'ils ont aussi négligé de prévoir ou de prévenir. Le jeune bois est moins fort que le bois plus âgé : un barreau tiré du pied d'un arbre résiste plus qu'un barreau qui vient du sommet du même arbre ; un barreau pris à la circonférence près de l'aubier est moins fort qu'un pareil morceau pris au centre de l'arbre. D'ailleurs le degré de desséchement du bois fait beaucoup à sa résistance : le bois verd casse bien plus difficilement que le bois sec. Enfin le temps qu'on emploie à charger les pièces pour les faire rompre, doit aussi entrer en considération, parce qu'une pièce qui soutiendra pendant quelques minutes un certain poids, ne pourra pas soutenir ce poids pendant une heure ; et j'ai trouvé que des poutres qui avoient chacune supporté sans se rompre pendant un jour entier neuf milliers, avoient rompu au bout de cinq ou six mois sous la charge de six milliers, c'est-à-dire, qu'elles n'avoient pas

pu porter pendant six mois les deux tiers de la charge qu'elles avoient portée pendant un jour. Tout cela prouve assez combien les expériences que l'on a faites sur cette matière sont imparfaites, et peut-être cela prouve aussi qu'il n'est pas trop aisé de les bien faire.

Mes premières épreuves, qui sont en très-grand nombre, n'ont servi qu'à me faire reconnoître tous les inconvéniens, dont je viens de parler. Je fis d'abord rompre quelques barreaux, et je calculai quelle devoit être la force d'un barreau plus long et plus gros que ceux que j'avois mis à l'épreuve; et ensuite ayant fait rompre de ces derniers, et ayant comparé le résultat de mon calcul avec la charge actuelle, je trouvai de si grandes différences, que je répétai plusieurs fois la même chose sans pouvoir rapprocher le calcul de l'expérience; j'essayai sur d'autres longueurs et d'autres grosseurs, l'événement fut le même; enfin je me déterminai à faire une suite complète d'expériences qui pût me servir à dresser une table de la force du bois, sur laquelle je pouvois compter, et que tout le monde pourra consulter au besoin.

Je vais rapporter, en aussi peu de m

qu'il me sera possible, la manière dont j'ai exécuté mon projet.

J'ai commencé par choisir, dans un canton de mes bois, cent chênes sains et bien vigoureux, aussi voisins les uns des autres qu'il a été possible de les trouver, afin d'avoir du bois venu en même terrain, car les arbres de différens pays et de différens terrains ont des résistances différentes; autre inconvénient qui seul sembloit d'abord anéantir toute l'utilité que j'espérois tirer de mon travail. Tous ces chênes étoient aussi de la même espèce, de la belle espèce, qui produit du gros gland attaché un à un ou deux à deux sur la branche ; les plus petits de ces arbres avoient environ deux pieds et demi de circonférence, et les plus gros cinq pieds : je les ai choisis de différente grosseur, afin de me rapprocher davantage de l'usage ordinaire. Lorsque les charpentiers ont besoin d'une pièce de cinq ou six pouces d'équarrissage, ils ne la prennent pas dans un arbre qui peut porter un pied, la dépense seroit trop grande, et il ne leur arrive que trop souvent d'employer des arbres trop menus et où 's laissent beaucoup d'aubier : car je ne parle

pas ici des solives de sciage qu'on emploie quelquefois, et qu'on tire d'un gros arbre; cependant il est bon d'observer en passant que ces solives de sciage sont foibles, et que l'usage en devroit être proscrit. On verra, dans la suite de ce Mémoire, combien il est avantageux de n'employer que du bois de brin.

Comme le degré de dessèchement du bois fait varier très-considérablement celui de sa résistance, et que d'ailleurs il est fort difficile de s'assurer de ce degré de dessèchement, puisque souvent de deux arbres abattus en même temps, l'un se dessèche en moins de temps que l'autre, j'ai voulu éviter cet inconvénient, qui auroit dérangé la suite comparée de mes expériences, et j'ai cru que j'aurois un terme plus fixe et plus certain en prenant le bois tout verd. J'ai donc fait couper mes arbres un à un à mesure que j'en avois besoin : le même jour qu'on abattoit un arbre, on le conduisoit au lieu où il devoit être rompu ; le lendemain les charpentiers l'équarrissoient et des menuisiers le travailloient à la varlope, afin de lui donner des dimensions exactes, et le surlendemain on le mettoit à l'épreuve.

Voici en quoi consistoit la machine avec laquelle j'ai fait le plus grand nombre de mes expériences. Deux forts tréteaux de sept pouces d'équarrissage, de trois pieds de hauteur et d'autant de longueur, renforcés dans leur milieu par un bois debout ; on posoit sur ces tréteaux les deux extrémités de la pièce qu'on vouloit rompre. Plusieurs boucles quarrées de fer rond, dont la plus grosse portoit près de neuf pouces de largeur intérieure, et étoit d'un fer de sept à huit pouces de tour; la seconde boucle portoit sept pouces de largeur, et étoit faite d'un fer de cinq à six pouces de tour, les autres plus petites ; on passoit la pièce à rompre dans la boucle de fer : les grosses boucles servoient pour les grosses pièces, et les petites boucles pour les barreaux. Chaque boucle, à la partie supérieure, avoit intérieurement une arête ; elle étoit faite pour empêcher la boucle de s'incliner, et aussi pour faire voir la largeur du fer qui portoit sur les bois à rompre. A la partie inférieure de cette boucle quarrée, on avoit forgé deux crochets de fer de même grosseur que le fer de la boucle ; ces deux crochets se séparoient, et formoient une

boucle ronde d'environ neuf pouces de diamètre, dans laquelle on mettoit une clef de bois de même grosseur et de quatre pieds de longueur. Cette clef portoit une forte table de quatorze pieds de longueur sur six pieds de largeur, qui étoit faite de solives de cinq pouces d'épaisseur, mises les unes contre les autres, et retenues par de fortes barres : on la suspendoit à la boucle par le moyen de la grosse clef de bois, et elle servoit à placer les poids, qui consistoient en trois cents quartiers de pierre, taillés et numérotés, qui pesoient chacun 25, 50, 100, 150 et 200 livres; on portoit ces pierres sur la table, et on bâtissoit un massif de pierres large et long comme la table, et aussi haut qu'il étoit nécessaire pour faire rompre la pièce. J'ai cru que cela étoit assez simple pour pouvoir en donner l'idée nette sans le secours d'une figure.

On avoit soin de mettre de niveau la pièce et les tréteaux, que l'on cramponnoit, afin de les empêcher de reculer ; huit hommes chargeoient continuellement la table, et commençoient par placer au centre les poids de 200 livres, ensuite ceux de 150, ceux de 100, ceux de 50, et enfin au-dessus ceux de 25 livres.

Deux hommes portés par un échafaud suspendu en l'air par des cordes, plaçoient les poids de 50 et 25 livres, qu'on n'auroit pu arranger depuis le bas sans courir risque d'être écrasé ; quatre autres hommes appuyoient et soutenoient les quatre angles de la table, pour l'empêcher de vaciller, et pour la tenir en équilibre; un autre, avec une longue règle de bois, observoit combien la pièce plioit à mesure qu'on la chargeoit, et un autre marquoit le temps et écrivoit la charge, qui souvent s'est trouvée monter à 20, 25, et jusqu'à près de 28 milliers de livres.

J'ai fait rompre de cette façon plus de cent pièces de bois, tant poutres que solives, sans compter 300 barreaux, et ce grand nombre de pénibles épreuves a été à peine suffisant pour me donner une échelle suivie de la force du bois, pour toutes les grosseurs et longueurs; j'en ai dressé une table, que je donne à la fin de ce Mémoire : si on la compare avec celles de M. Musschenbroeck et des autres physiciens qui ont travaillé sur cette matière, on verra combien leurs résultats sont différens des miens.

Afin de donner d'avance une idée juste de cette opération par laquelle j'ai fait rompre les pièces de bois pour en reconnoître la force, je vais rapporter le procédé exact de l'une de mes expériences, par laquelle on pourra juger de toutes les autres.

Ayant fait abattre un chêne de cinq pieds de circonférence, je l'ai fait amener et travailler le même jour par des charpentiers; le lendemain, des menuisiers l'ont réduit à huit pouces d'équarrissage et à douze pieds de longueur. Ayant examiné avec soin cette pièce, je jugeai qu'elle étoit fort bonne; elle n'avoit d'autre défaut qu'un petit nœud à l'une des faces. Le surlendemain, j'ai fait peser cette pièce : son poids se trouva être de 409 livres. Ensuite l'ayant passée dans la boucle de fer, et ayant tourné en haut la face où étoit le petit nœud, je fis disposer la pièce de niveau sur les tréteaux; elle portoit de six pouces sur chaque tréteau : cette portée de six pouces étoit celle des pièces de douze pieds; celles de vingt-quatre pieds portoient de douze pouces, et ainsi des autres, qui portoient toujours d'un demi-pouce par pied de longueur. Ayant ensuite fait glisser la boucle

de fer jusqu'au milieu de la pièce ; on souleva à force de leviers la table, qui, seule avec les boucles et la clef, pesoit 2500 livres. On commença à trois heures cinquante-six minutes : huit hommes chargeoient continuellement la table ; à cinq heures trente-neuf minutes, la pièce n'avoit encore plié que de deux pouces, quoique chargée de 16 milliers ; à cinq heures quarante-cinq minutes, elle avoit plié de deux pouces et demi, et elle étoit chargée de 18500 livres ; à cinq heures cinquante-une minutes, elle avoit plié de trois pouces, et étoit chargée de 21 milliers ; à six heures une minute, elle avoit plié de trois pouces et demi, et elle étoit chargée de 23625 livres : dans cet instant, elle fit un éclat comme un coup de pistolet ; aussitôt on discontinua de charger, et la pièce plia d'un demi-pouce de plus, c'est-à-dire, de quatre pouces en tout. Elle continua d'éclater avec grande violence pendant plus d'une heure, et il en sortoit, par les bouts, une espèce de fumée avec un sifflement. Elle plia de près de sept pouces avant que de rompre absolument, et supporta, pendant tout ce temps, la charge de 23625 livres. Une

partie des fibres ligneuses étoit coupée net comme si on l'eût sciée, et le reste s'étoit rompu en se déchirant, en se tirant et laissant des intervalles à peu près comme on en voit entre les dents d'un peigne; l'arête de la boucle de fer, qui avoit trois lignes de largeur, et sur laquelle portoit toute la charge, étoit entrée d'une ligne et demie dans le bois de la pièce, et avoit fait refouler, de chaque côté, un faisceau de fibres, et le petit nœud qui étoit à la face supérieure, n'avoit point du tout contribué à la faire rompre.

J'ai un journal où il y a plus de cent expériences aussi détaillées que celle-ci, dont il y en a plusieurs qui sont plus fortes. J'en ai fait sur des pièces de 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 et 28 pieds de longueur et de toutes grosseurs, depuis quatre jusqu'à huit pouces d'équarrissage, et j'ai toujours pour une même longueur et grosseur fait rompre trois ou quatre pièces pareilles, afin d'être assuré de leur force respective.

La première remarque que j'ai faite, c'est que le bois ne casse jamais sans avertir, à moins que la pièce ne soit fort petite ou fort sèche : le bois verd casse plus difficilement

que le bois sec, et en général le bois qui a du ressort, résiste beaucoup plus que celui qui n'en a pas : l'aubier, le bois des branches, celui du sommet de la tige d'un arbre, tout le bois jeune est moins fort que le bois plus âgé. La force du bois n'est pas proportionnelle à son volume; une pièce double ou quadruple d'une autre pièce de même longueur, est beaucoup plus du double ou du quadruple plus forte que la première : par exemple, il ne faut pas quatre milliers pour rompre une pièce de dix pieds de longueur et de quatre pouces d'équarrissage, et il en faut dix pour rompre une pièce double; il faut vingt-six milliers pour rompre une pièce quadruple, c'est-à-dire, une pièce de dix pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage. Il en est de même pour la longueur. Il semble qu'une pièce de huit pieds et de même grosseur qu'une pièce de seize pieds, doit, par les règles de la mécanique, porter juste le double; cependant elle porte beaucoup moins. Je pourrois donner les raisons physiques de tous ces faits, mais je me borne à donner des faits : le bois qui, dans le même terrain, croît le plus vîte, est le

plus fort ; celui qui a crû lentement, et dont les cercles annuels, c'est-à-dire, les couches ligneuses sont minces, est plus foible que l'autre.

J'ai trouvé que la force du bois est proportionnelle à sa pesanteur, de sorte qu'une pièce de même longueur et grosseur, mais plus pesante qu'une autre pièce, sera aussi plus forte à peu près en même raison. Cette remarque donne les moyens de comparer la force des bois qui viennent de différens pays et de différens terrains, et étend infiniment l'utilité de mes expériences : car, lorsqu'il s'agira d'une construction importante ou d'un ouvrage de conséquence, on pourra aisément, au moyen de ma table, et en pesant les pièces, ou seulement des échantillons de ces pièces, s'assurer de la force du bois qu'on emploie, et on évitera le double inconvénient d'employer trop ou trop peu de cette matière, que souvent on prodigue mal-à-propos, et que quelquefois on ménage avec encore moins de raison.

On seroit porté à croire qu'une pièce qui, comme dans mes expériences, est posée librement sur deux tréteaux, doit porter

beaucoup moins qu'une pièce retenue par les deux bouts, et infixée dans une muraille, comme sont les poutres et les solives d'un bâtiment; mais si on fait réflexion qu'une pièce que je suppose de vingt-quatre pieds de longueur, en baissant de six pouces dans son milieu, ce qui est souvent plus qu'il n'en faut pour la faire rompre, ne hausse en même temps que d'un demi-pouce à chaque bout, et que même elle ne hausse guère que de trois lignes, parce que la charge tire le bout hors de la muraille, souvent beaucoup plus qu'elle ne le fait hausser, on verra bien que mes expériences s'appliquent à la position ordinaire des poutres dans un bâtiment: la force qui les fait rompre, en les obligeant de plier dans le milieu et de hausser par les bouts, est cent fois plus considérable que celle des plâtres et des mortiers, qui cèdent et se dégradent aisément; et je puis assurer, après l'avoir éprouvé, que la différence de force d'une pièce posée sur deux appuis et libre par les bouts, et de celle d'une pièce fixée par les deux bouts dans une muraille bâtie à l'ordinaire, est si petite, qu'elle ne mérite pas qu'on y fasse attention.

J'avoue qu'en retenant une pièce par des ancres de fer, en la posant sur des pierres de taille dans une bonne muraille, on augmente considérablement sa force. J'ai quelques expériences sur cette position, dont je pourrai donner les résultats. J'avouerai même de plus, que si cette pièce étoit invinciblement retenue et inébranlablement contenue par les deux bouts dans des enchâtres d'une matière inflexible et parfaitement dure, il faudroit une force presque infinie pour la rompre; car on peut démontrer que, pour rompre une pièce ainsi posée, il faudroit une force beaucoup plus grande que la force nécessaire pour rompre une pièce de bois debout, qu'on tireroit ou qu'on presseroit suivant sa longueur.

Dans les bâtimens et les *contignations* ordinaires, les pièces de bois sont chargées dans toute leur longueur et en différens points, au lieu que, dans mes expériences, toute la charge est réunie dans un seul point au milieu: cela fait une différence considérable, mais qu'il est aisé de déterminer au juste; c'est une affaire de calcul que tout constructeur un peu versé dans la mécanique pourra suppléer aisément.

Pour essayer de comparer les effets du temps sur la résistance du bois, et pour reconnoître combien il diminue de sa force, j'ai choisi quatre pièces de dix-huit pieds de longueur sur sept pouces de grosseur ; j'en ai fait rompre deux, qui, en nombres ronds, ont porté neuf milliers chacune pendant une heure : j'ai fait charger les deux autres de six milliers seulement, c'est-à-dire, des deux tiers de la première charge, et je les ai laissées ainsi chargées, résolu d'attendre l'événement. L'une de ces pièces a cassé au bout de cinq mois et vingt-cinq jours, et l'autre au bout de six mois et dix-sept jours. Après cette expérience, je fis travailler deux autres pièces toutes pareilles, et je ne les fis charger que de la moitié, c'est-à-dire, de 4500 livres ; je les ai tenues pendant plus de deux ans ainsi chargées : elles n'ont pas rompu, mais elles ont plié assez considérablement. Ainsi, dans des bâtimens qui doivent durer long-temps, il ne faut donner au bois tout au plus que la moitié de la charge qui peut le faire rompre, et il n'y a que dans des cas pressans et dans des constructions qui ne doivent pas durer, comme lorsqu'il faut faire un

pont pour passer une armée, ou un échafaud pour secourir ou assaillir une ville, qu'on peut hasarder de donner au bois les deux tiers de sa charge.

Je ne sais s'il est nécessaire d'avertir que j'ai rebuté plusieurs pièces qui avoient des défauts, et que je n'ai compris dans ma table que les expérieuces dont j'ai été satisfait. J'ai encore rejeté plus de bois que je n'en ai employé : les nœuds, le fil tranché et les autres défauts du bois sont assez aisés à voir; mais il est difficile de juger de leur effet par rapport à la force d'une pièce; il est sûr qu'ils la diminuent beaucoup, et j'ai trouvé un moyen d'estimer à peu près la diminution de force causée par un nœud. On sait qu'un nœud est une espèce de cheville adhérente à l'intérieur du bois; on peut même connoître, à peu près, par le nombre des cercles annuels qu'il contient, la profondeur à laquelle il pénètre. J'ai fait faire des trous en forme de cône et de même profondeur dans des pièces qui étoient sans nœuds, et j'ai rempli ces trous avec des chevilles de même figure; j'ai fait rompre ces pièces, et j'ai reconnu par-là combien les nœuds ôtent

tés, etc. Mais en partant des résultats de mon travail, on pourra parvenir aisément à ces connoissances qui nous manquent. Passons maintenant au détail de mes expériences.

J'ai d'abord recherché quels étoient la densité et les poids du bois de chêne dans les différens âges, quelle proportion il y a entre la pesanteur du bois qui occupe le centre et la pesanteur du bois de la circonférence, et encore entre la pesanteur du bois parfait et celle de l'aubier, etc. M. Duhamel m'a dit qu'il avoit fait des expériences à ce sujet : l'attention scrupuleuse avec laquelle les miennes ont été faites, me donne lieu de croire qu'elles se trouveront d'accord avec les siennes.

J'ai fait tirer un bloc du pied d'un chêne abattu le même jour; et ayant posé la pointe d'un compas au centre des cercles annuels, j'ai décrit une circonférence de cercle autour de ce centre, et ensuite ayant posé la pointe du compas au milieu de l'épaisseur de l'aubier, j'ai décrit un pareil cercle dans l'aubier; j'ai fait ensuite tirer de ce bloc deux petits cylindres, l'un de cœur de chêne, et

l'autre d'aubier, et les ayant posés dans les bassins d'une bonne balance hydrostatique, et qui penchoit sensiblement à un quart de grain, je les ai ajustés en diminuant peu à peu le plus pesant des deux; et lorsqu'ils m'ont paru parfaitement en équilibre, je les ai pesés; ils pesoient également chacun 371 grains : les ayant ensuite pesés séparément dans l'eau, où je ne fis que les plonger un moment, j'ai trouvé que le morceau de cœur perdoit dans l'eau 317 grains, et le morceau d'aubier 344 des mêmes grains. Le peu de temps qu'ils demeurèrent dans l'eau, rendit insensible la différence de leur augmentation de volume par l'imbibition de l'eau, qui est très-différente dans le cœur du chêne et dans l'aubier.

Le même jour, j'ai fait faire deux autres cylindres, l'un de cœur et l'autre d'aubier de chêne, tirés d'un autre bloc, pris dans un arbre à peu près de même âge que le premier et à la même hauteur de terre : ces deux cylindres pesoient chacun 1978 grains; le morceau de cœur de chêne perdit dans l'eau 1635 grains, et le morceau d'aubier 1784. En comparant cette expérience avec la pre-

mière, on trouve que le cœur de chêne ne perd dans cette seconde expérience que 307 ou euviron sur 371, au lieu de 317 $\frac{1}{2}$, et de même, que l'aubier ne perd sur 371 grains que 330, au lieu de 344; ce qui est à peu près la même proportion entre le cœur et l'aubier: la différence réelle ne vient que de la densité différente, taut du cœur que de l'aubier du second arbre, dont tout le bois en général étoit plus solide et plus dur que le bois du premier.

Trois jours après, j'ai pris dans un des morceaux d'un autre chêne abattu le même jour que les précédens, trois cylindres, l'un au centre de l'arbre, l'autre à la circonférence du cœur, et le troisième à l'aubier, qui pesoient tous trois 975 grains dans l'air; et les ayant pesés dans l'eau, le bois du centre perdit 873 grains, celui de la circonférence du cœur perdit 906, et l'aubier 938 grains. En comparant cette troisième expérience avec les deux précédentes, on trouve que 371 grains du cœur du premier chêne perdant 317 grains $\frac{1}{2}$, 371 grains du cœur du second chêne auroient dû perdre 332 grains à peu près; et de même, que 371 grains d'aubier

du premier chêne perdant 344 grains, 371 grains du second chêne auroient dû perdre 330 grains, et 371 grains de l'aubier du troisième chêne auroient dû perdre 356 grains; ce qui ne s'éloigne pas beaucoup de la première proposition, la différence réelle de la perte, tant du cœur que de l'aubier de ce troisième chêne, venant de ce que son bois étoit plus léger et un peu plus sec que celui des deux autres. Prenant donc la mesure moyenne entre ces trois différens bois de chêne, on trouve que 371 grains de cœur perdent dans l'eau 319 grains $\frac{1}{3}$ de leur poids, et que 371 grains d'aubier perdent 343 grains de leur poids : donc le volume du cœur du chêne est au volume de l'aubier :: 319 $\frac{1}{3}$: 343, et les masses :: 343 : 319 $\frac{1}{3}$; ce qui fait environ un quinzième pour la différence entre les poids spécifiques du cœur et de l'aubier.

J'avois choisi, pour faire cette troisième expérience, un morceau de bois dont les couches ligneuses m'avoient paru assez égales dans leur épaisseur, et j'enlevai mes trois cylindres de telle façon, que le centre de mon cylindre du milieu, qui étoit pris à la circonférence du cœur, étoit également éloigné

du centre de l'arbre où j'avois enlevé mon premier cylindre de cœur, et du centre du cylindre d'aubier : par-là j'ai reconnu que la pesanteur du bois décroît à peu près en progression arithmétique ; car la perte du cylindre du centre étant 873, et celle du cylindre d'aubier étant 938, on trouvera, en prenant la moitié de la somme de ces deux nombres, que le bois de la circonférence du cœur doit perdre 905 ½, et, par l'expérience, je trouve qu'il a perdu 906 : ainsi le bois, depuis le centre jusqu'à la dernière circonférence de l'aubier, diminue de densité en progression arithmétique.

Je me suis assuré, par des épreuves semblables à celles que je viens d'indiquer, de la diminution de pesanteur du bois dans sa longueur : le bois du pied d'un arbre pèse plus que le bois du tronc au milieu de sa hauteur, et celui de ce milieu pèse plus que le bois du sommet, et cela à peu près en progression arithmétique, tant que l'arbre prend de l'accroissement ; mais il vient un temps où le bois du centre et celui de la circonférence du cœur pèsent à peu près également, et c'est le temps auquel le bois est dans sa perfection.

Les expériences ci-dessus ont été faites sur des arbres de soixante ans, qui croissoient encore, tant en hauteur qu'en grosseur; et les ayant répétées sur des arbres de quarante-six ans, et encore sur des arbres de trente-trois ans, j'ai toujours trouvé que le bois du centre à la circonférence, et du pied de l'arbre au sommet, diminuoit de pesanteur à peu près en progression arithmétique.

Mais, comme je viens de l'observer, dès que les arbres cessent de croître, cette proportion commence à varier. J'ai pris dans le tronc d'un arbre d'environ cent ans trois cylindres, comme dans les épreuves précédentes, qui tous trois pesoient 2004 grains dans l'air; celui du centre perdit dans l'eau 1713 grains, celui de la circonférence du cœur 1718 grains, et celui de l'aubier 1779 grains.

Par une seconde épreuve, j'ai trouvé que de trois autres cylindres pris dans le tronc d'un arbre d'environ cent dix ans, et qui pesoient dans l'air 1122 grains, celui du centre perdit 1002 grains dans l'eau, celui de la circonférence du cœur 997 grains, et celui de l'aubier 1023 grains. Cette expé-

rience prouve que le cœur n'étoit plus la partie la plus solide de l'arbre, et elle prouve en même temps que l'aubier est plus pesant et plus solide dans les vieux que dans les jeunes arbres.

J'avoue que, dans les différens climats, dans les différens terrains, et même dans le même terrain, cela varie prodigieusement, et qu'on peut trouver des arbres situés assez heureusement pour prendre encore de l'accroissement en hauteur à l'âge de cent cinquante ans; ceux-ci font une exception à la règle : mais, en général, il est constant que le bois augmente de pesanteur jusqu'à un certain âge dans la proportion que nous avons établie; qu'après cet âge le bois des différentes parties de l'arbre devient à peu près d'égale pesanteur, et c'est alors qu'il est dans sa perfection; et enfin que, sur son déclin, le centre de l'arbre venant à s'obstruer, le bois du cœur se dessèche, faute de nourriture suffisante, et devient plus léger que le bois de la circonférence à proportion de la profondeur, de la différence du terrain, et du nombre des circonstances qui peuvent

prolonger ou raccourcir le temps de l'accroissement des arbres.

Ayant reconnu, par les expériences précédentes, la différence de la densité du bois dans les différens âges et dans les différens états où il se trouve avant que d'arriver à sa perfection, j'ai cherché quelle étoit la différence de la force, aussi dans les mêmes différens âges; et pour cela, j'ai fait tirer du centre de plusieurs arbres, tous du même âge, c'est-à-dire, d'environ soixante ans, plusieurs barreaux de trois pieds de longueur sur un pouce d'équarrissage, entre lesquels j'en ai choisi quatre qui étoient les plus parfaits; ils pesoient,

1er	2d	3me	4me barreau.
onces.	onces.	onces.	onces.
$26\frac{17}{32}$.	$26\frac{18}{32}$.	$26\frac{16}{32}$.	$26\frac{15}{32}$.

Ils ont rompu sous la charge de

301l	289l	272l	272l.

Ensuite j'ai pris plusieurs morceaux du bois de la circonférence du cœur, de même longueur et de même équarrissage, c'est-à-dire, de trois pieds sur un pouce, entre lesquels j'ai choisi quatre des plus parfaits; ils pesoient :

1er	2d	3me	4me barreau.
onces.	onces.	onces.	onces.
$25\frac{26}{32}$.	$25\frac{20}{32}$.	$25\frac{14}{32}$.	$25\frac{11}{32}$.

Ils ont rompu sous la charge de

262l	258l	255l	253l.

Et de même ayant pris quatre morceaux d'aubier, ils pesoient,

1er	2d	3me	4me barreau.
onces.	onces	onces.	onces.
$25\frac{5}{32}$.	$24\frac{31}{32}$.	$24\frac{26}{32}$.	$24\frac{24}{32}$.

Ils ont rompu sous la charge de

248l	242l	241l	250l.

Ces épreuves me firent soupçonner que la force du bois pourroit bien être proportionnelle à sa pesanteur; ce qui s'est trouvé vrai, comme on le verra par la suite de ce Mémoire. J'ai répété les mêmes expériences sur des barreaux de deux pieds, sur d'autres de dix-huit pouces de longueur et d'un pouce d'équarrissage. Voici le résultat de ces expériences.

BARREAUX DE DEUX PIEDS *.

Poids.

	1er	2d	3me	4me barreau.
	onces.	onces.	onces.	onces.
Centre.	$17\frac{2}{32}$.	$16\frac{31}{32}$.	$16\frac{24}{32}$.	$16\frac{21}{32}$.
Circonf.	$15\frac{28}{32}$.	$15\frac{1}{32}$.	$15\frac{7}{32}$.	$15\frac{16}{32}$.
Aubier.	$14\frac{27}{32}$.	$14\frac{26}{32}$.	$14\frac{24}{32}$.	$14\frac{22}{32}$.

Charges.

Centre.	439l	428l	415l	405l.
Circonf.	356l	350l	346l	346l.
Aubier.	340l	334l	325l	316l.

BARREAUX DE DIX-HUIT POUCES.

Poids.

	1er	2d	3me	4me barreau.
	onces.	onces.	onces.	onces.
Centre.	$13\frac{10}{32}$.	$13\frac{6}{32}$.	$13\frac{4}{32}$.	13.
Circonf.	$12\frac{16}{32}$.	$12\frac{13}{32}$.	$12\frac{8}{32}$.	$12\frac{4}{32}$.
Aubier.	$11\frac{27}{32}$.	$11\frac{23}{32}$.	$11\frac{18}{32}$.	$11\frac{16}{32}$.

Charges.

Centre.	488l	486l	478l	477l.
Circonf.	460l	451l	443l	441l.
Aubier.	439l	438l	428l	428l.

* Il faut remarquer que, comme l'arbre étoit assez gros, le bois de la circonférence étoit beaucoup plus éloigné du bois du centre que de celui de l'aubier.

BARREAUX D'UN PIED.

Poids.

	1er	2^d	3me	4me barreau.
	onces.	onces.	onces.	onces.
Centre.	$8\frac{19}{32}$.	$8\frac{19}{32}$.	$8\frac{16}{32}$.	$8\frac{15}{32}$.
Circonf.	$8\frac{3}{32}$.	$7\frac{22}{32}$.	$7\frac{20}{32}$.	$7\frac{20}{32}$.
Aubier.	$7\frac{10}{32}$.	$7\frac{2}{32}$.	7	$6\frac{28}{32}$.

Charges.

Centre.	764^{l}	761^{l}	750^{l}	751^{l}.
Circonf.	721^{l}	700^{l}	693^{l}	698^{l}.
Aubier.	668^{l}	652^{l}	651^{l}	643^{l}.

En comparant toutes ces expériences, on voit que la force du bois ne suit pas bien exactement la même proportion que sa pesanteur ; mais on voit toujours que cette pesanteur diminue, comme dans les premières expériences, du centre à la circonférence. On ne doit pas s'étonner de ce que ces expériences ne sont pas suffisantes pour juger exactement de la force du bois ; car les barreaux tirés du centre de l'arbre sont autrement composés que les barreaux de la circonférence ou de l'aubier, et je ne fus pas long-temps sans m'appercevoir que cette différence dans la position tant des couches ligneuses

que des cloisons qui les unissent, devoit influer beaucoup sur la résistance du bois.

J'examinai donc avec plus d'attention la forme et la situation des couches ligneuses dans les différens barreaux tirés des différentes parties du tronc de l'arbre : je vis que les barreaux tirés du centre contenoient dans le milieu un cylindre de bois rond, et qu'ils n'étoient tranchés qu'aux arêtes ; je vis que ceux de la circonférence du cœur formoient des plans presque parallèles entre eux, avec une courbure assez sensible, et que ceux de l'aubier étoient presque absolument parallèles avec une courbure insensible. J'observai de plus que le nombre des couches ligneuses varioit très-considérablement dans les différens barreaux, de sorte qu'il y en avoit qui ne contenoient que sept couches ligneuses, et d'autres en contenoient quatorze dans la même épaisseur d'un pouce. Je m'apperçus aussi que la position de ces couches ligneuses et le sens où elles se trouvoient lorsqu'on faisoit rompre le barreau, devoient encore faire varier leur résistance, et je cherchai les moyens de connoître au juste la proportion de cette variation.

J'ai fait tirer du même pied d'arbre, à la circonférence du cœur, deux barreaux de trois pieds de longueur sur un pouce et demi d'équarrissage ; chacun de ces deux barreaux contenoit quatorze couches ligneuses presque parallèles entre elles. Le premier pesoit 3 livres 2 onces $\frac{1}{8}$, et le second 3 livres 2 onces $\frac{1}{2}$. J'ai fait rompre ces deux barreaux, en les exposant de façon que, dans le premier, les couches ligneuses se trouvoient posées horizontalement ; et, dans le second, elles étoient situées verticalement. Je prévoyois que cette dernière position devoit être avantageuse ; et en effet, le premier rompit sous la charge de 832 livres, et le second ne rompit que sous celle de 972 livres.

J'ai de même fait tirer plusieurs petits barreaux d'un pouce d'équarrissage sur un pied de longueur : l'un de ces barreaux, qui pesoit 7 onces $\frac{10}{12}$, et contenoit douze couches ligneuses posées horizontalement, a rompu sous 784 livres ; l'autre, qui pesoit 8 onces, et contenoit aussi douze couches ligneuses posées verticalement, n'a rompu que sous 860 livres.

Des deux autres pareils barreaux, dont le

premier pesoit 7 onces, et contenoit huit couches ligneuses, et le second 7 onces $\frac{10}{11}$, et contenoit aussi huit couches ligneuses, le premier, dont les couches ligneuses étoient posées horizontalement, a rompu sous 778 livres; et l'autre, dont les couches étoient posées verticalement, a rompu sous 828 livres.

J'ai de même fait tirer des barreaux de deux pieds de longueur sur un pouce et demi d'équarrissage. L'un de ces barreaux, qui pesoit 2 livres 7 onces $\frac{1}{16}$, et contenoit douze couches ligneuses posées horizontalement, a rompu sous 1217 livres; et l'autre, qui pesoit 2 livres 7 onces $\frac{1}{8}$, et qui contenoit aussi douze couches ligneuses, a rompu sous 1294 livres.

Toutes ces expériences concourent à prouver qu'un barreau ou une solive résiste bien davantage lorsque les couches ligneuses qui le composent, sont situées perpendiculairement; elles prouvent aussi que plus il y a de couches ligneuses dans les barreaux ou autres petites pièces de bois, plus la différence de la force de ces pièces dans les deux positions opposées est considérable. Mais comme je n'étois pas encore pleinement satisfait à cet

égard, j'ai fait la même expérience sur des planches mises les unes contre les autres, et je les rapporterai dans la suite, ne voulant point interrompre ici l'ordre des temps de mon travail, parce qu'il me paroît plus naturel de donner les choses comme on les a faites.

Les expériences précédentes ont servi à me guider pour celles qui doivent suivre; elles m'ont appris qu'il y a une différence considérable entre la pesanteur et la force du bois dans un même arbre, selon que ce bois est pris au centre ou à la circonférence de l'arbre; elles m'ont fait voir que la situation des couches ligneuses faisoit varier la résistance de la même pièce de bois; elles m'ont encore appris que le nombre des couches ligneuses influe sur la force du bois, et dès lors j'ai reconnu que les tentatives qui ont été faites jusqu'à présent sur cette matière, sont insuffisantes pour déterminer la force du bois: car toutes ces tentatives ont été faites sur de petites pièces d'un pouce ou un pouce et demi d'équarrissage, et on a fondé sur ces expériences le calcul des tables qu'on nous a données pour la résistance des poutres, solives

et pièces de toute grosseur et longueur, sans avoir fait aucune des remarques que nous avons énoncées ci-dessus.

Après ces premières connoissances de la force du bois, qui ne sont encore que des notions assez peu complètes, j'ai cherché à en acquérir de plus précises; j'ai voulu m'assurer d'abord si de deux morceaux de bois de même longueur et de même figure, mais dont le premier étoit double du second pour la grosseur, le premier avoit une résistance double, et pour cela j'ai choisi plusieurs morceaux pris dans les mêmes arbres et à la même distance du centre, ayant le même nombre d'années, situés de la même façon, avec toutes les circonstances nécessaires pour établir une juste comparaison.

J'ai pris à la même distance du centre d'un arbre, quatre morceaux de bois parfait, chacun de deux pouces d'équarrissage sur dix-huit pouces de longueur; ces quatre morceaux ont rompu sous 3226, 3062, 2983 et 2890 livres, c'est-à-dire, sous la charge moyenne de 3040 livres. J'ai de même pris quatre morceaux de dix-sept lignes, foibles d'équarrissage, sur la même longueur,

ce qui fait à très-peu près la moitié de grosseur des quatre premiers morceaux, et j'ai trouvé qu'ils ont rompu sous 1304, 1274, 1331, 1198 livres, c'est-à-dire, au pied moyen, sous 1252 livres. Et de même j'ai pris quatre morceaux d'un pouce d'équarrissage, sur la même longueur de dix-huit pouces, ce qui fait le quart de grosseur des premiers, et j'ai trouvé qu'ils ont rompu sous 526, 517, 500, 496 livres, c'est-à-dire, au pied moyen, sous 510 livres. Cette expérience fait voir que la force d'une pièce n'est pas proportionnelle à sa grosseur; car ces grosseurs étant 1, 2, 4, les charges devroient être 510, 1020, 2040, au lieu qu'elles sont en effet 510, 1252, 3040; ce qui est fort différent, comme l'avoient déja remarqué quelques auteurs qui ont écrit sur la résistance des solides.

J'ai pris de même plusieurs barreaux d'un pied, de dix-huit pouces, de deux pieds et de trois pieds de longueur, pour reconnoître si les barreaux d'un pied porteroient une fois autant que ceux de deux pieds, et pour m'assurer si la résistance des pièces diminue justement dans la même raison que leur longueur augmente. Les barreaux d'un pied

supportèrent, au pied moyen, 765 livres; ceux de dix-huit pouces, 500 livres; ceux de deux pieds, 369 livres; et ceux de trois pieds, 230 livres. Cette expérience me laissa dans le doute, parce que les charges n'étoient pas fort différentes de ce qu'elles devoient être; car, au lieu de 765, 500, 369 et 230, la règle du levier demandoit 765, 510 $\frac{1}{2}$, 382 et 255 livres, ce qui ne s'éloigne pas assez pour pouvoir conclure que la résistance des pièces de bois ne diminue pas en même raison que leur longueur augmente: mais, d'un autre côté, cela s'éloigne assez pour qu'on suspende son jugement; et en effet on verra par la suite que l'on a ici raison de douter.

J'ai ensuite cherché quelle étoit la force du bois, en supposant la pièce inégale dans ses dimensions; par exemple, en la supposant d'un pouce d'épaisseur sur un pouce et demi de largeur, et en la plaçant sur l'une et ensuite sur l'autre de ces dimensions; et pour cela j'ai fait faire quatre barreaux d'aubier de dix-huit pouces de longueur sur un pouce et demi d'une face, et sur un pouce de l'autre face. Ces quatre barreaux, posés sur la face d'un pouce, ont supporté, au pied moyen

723 livres, et quatre autres barreaux tout semblables, posés sur la face d'un pouce et demi, ont supporté, au pied moyen, 935 livres et demie. Quatre barreaux de bois parfait, posés sur la face d'uu pouce, ont supporté, au pied moyen, 775, et sur la face d'un pouce et demi, 998 livres. Il faut toujours se souvenir que, daus ces expériences, j'avois soin de choisir des morceaux de bois à peu près de même pesanteur, et qui contenoient le même nombre de couches ligneuses posées du même sens.

Avec toutes ces précautions et toute l'attention que je donnois à mon travail, j'avois souvent peine à me satisfaire; je m'appercevois quelquefois d'irrégularités et de variations qui dérangeoient les conséquences que je voulois tirer de mes expériences, et j'en ai plus de mille rapportées sur un registre, que j'ai faites à plusieurs desseins, dont cependant je n'ai pu rien tirer, et qui m'ont laissé dans une incertitude manifeste à bien des égards. Comme toutes ces expériences se faisoient avec des morceaux de bois d'un pouce, d'un pouce et demi ou de deux pouces d'équarrissage, il falloit une

attention très-scrupuleuse dans le choix du bois, une égalité presque parfaite dans la pesanteur, le même nombre dans les couches ligneuses ; et outre cela, il y avoit un inconvénient presque inévitable, c'étoit l'obliquité de la direction des fibres, qui souvent rendoit les morceaux de bois tranchés, les uns d'une couche, les autres d'une demi-couche, ce qui diminuoit considérablement la force du barreau. Je ne parle pas des nœuds, des défauts du bois, de la direction très-oblique des couches ligneuses ; on sent bien que tous ces morceaux étoient rejetés sans se donner la peine de les mettre à l'épreuve. Enfin de ce grand nombre d'expériences que j'ai faites sur de petits morceaux, je n'en ai pu tirer rien d'assuré que les résultats que j'ai donnés ci-dessus, et je n'ai pas cru devoir hasarder d'en tirer des conséquences générales pour faire des tables sur la résistance du bois.

Ces considérations et les regrets des peines perdues me déterminèrent à entreprendre de faire des expériences en grand : je voyois clairement la difficulté de l'entreprise ; mais je ne pouvois me résoudre à l'abandonner, et

heureusement j'ai été beaucoup plus satisfait que je ne l'espérois d'abord.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

J'AI fait abattre un chêne de trois pieds de circonférence, et d'environ vingt-cinq pieds de hauteur; il étoit droit et sans branches jusqu'à la hauteur de quinze à seize pieds: je l'ai fait scier à quatorze pieds, afin d'éviter les défauts du bois, causés par l'éruption des branches, et ensuite j'ai fait scier par le milieu cette pièce de quatorze pieds; cela m'a donné deux pièces de sept pieds chacune; je les ai fait équarrir le lendemain par des charpentiers, et le surlendemain je les ai fait travailler à la varlope par des menuisiers, pour les réduire à quatre pouces justes d'équarrissage. Ces deux pièces étoient fort saines et sans aucun nœud apparent: celle qui provenoit du pied de l'arbre, pesoit 60 livres; celle qui venoit du dessus du tronc, pesoit 56 livres. On employa à charger la première vingt-neuf minutes de temps; elle plia dans son milieu de trois pouces et demi avant que d'éclater; à l'instant que la pièce

eut éclaté, on discontinua de la charger; elle continua d'éclater et de faire beaucoup de bruit pendant vingt-deux minutes ; elle baissa dans son milieu de quatre pouces et demi, et rompit sous la charge de 5350 livres. La seconde pièce, c'est-à-dire, celle qui provenoit de la partie supérieure du tronc, fut chargée en vingt-deux minutes : elle plia dans son milieu de quatre pouces six lignes avant que d'éclater; alors on cessa de la charger ; elle continua d'éclater pendant huit minutes, et elle baissa dans son milieu de six pouces six lignes, et rompit sous la charge de 5275 livres.

II.

DANS le même terrain où j'avois fait couper l'arbre qui m'a servi à l'expérience précédente, j'en ai fait abattre un autre presque semblable au premier ; il étoit seulement un peu plus élevé, quoiqu'un peu moins gros : sa tige étoit assez droite; mais elle laissoit paroître plusieurs petites branches de la grosseur d'un doigt dans la partie supérieure, et à la hauteur de dix-sept pieds, elle se divisoit

en deux grosses branches ; j'ai fait tirer de cet arbre deux solives de huit pieds de longueur sur quatre pouces d'équarrissage, et je les ai fait rompre deux jours après, c'est-à-dire, immédiatement après qu'on les eut travaillées et réduites à la juste mesure. La première solive, qui provenoit du pied de l'arbre, pesoit 68 livres, et la seconde, tirée de la partie supérieure de la tige, ne pesoit que 63 livres. On chargea cette première solive en quinze minutes : elle plia dans son milieu de trois pouces neuf lignes avant que d'éclater ; dès qu'elle eut éclaté, on cessa de charger ; la solive continua d'éclater pendant dix minutes ; elle baissa dans son milieu de huit pouces, après quoi elle rompit, en faisant beaucoup de bruit, sous le poids de 4600 livres. La seconde solive fut chargée en treize minutes : elle plia de quatre pouces huit lignes avant que d'éclater ; et après le premier éclat, qui se fit à trois pieds deux pouces du milieu, elle baissa de onze pouces en six minutes, et rompit, au bout de ce temps, sous la charge de 4500 livres.

III.

Le même jour, je fis abattre un troisième chêne voisin des deux autres, et j'en fis scier la tige par le milieu; on en tira deux solives de neuf pieds de longueur chacune sur quatre pouces d'équarrissage; celle du pied pesoit 77 livres, et celle du sommet 71 livres; et les ayant fait mettre à l'épreuve, la première fut chargée en quatorze minutes, elle plia de quatre pouces dix lignes avant que d'éclater, et ensuite elle baissa de sept pouces et demi, et rompit sous la charge de 4100 livres : celle du dessus de la tige, qui fut chargée en douze minutes, plia de cinq pouces et demi, éclata; ensuite elle baissa jusqu'à neuf pouces, et rompit net sous la charge de 3950 livres.

Ces expériences font voir que le bois du pied d'un arbre est plus pesant que le bois du haut de la tige; elles apprennent aussi que le bois du pied est plus fort et moins flexible que celui du sommet.

IV.

J'AI choisi dans le même canton où j'avois déja pris les arbres qui m'ont servi aux expériences précédentes, deux chênes de même espèce, de même grosseur, et à peu près semblables en tout ; leur tige avoit trois pieds de tour, et n'avoit guère que onze à douze pieds de hauteur jusqu'aux premières branches : je les fis équarrir et travailler tous deux en même temps, et on tira de chacun une solive de dix pieds de longueur sur quatre pouces d'équarrissage ; l'une de ces solives pesoit 84 livres, et l'autre 82 ; la première rompit sous la charge de 3625 livres, et la seconde sous celle de 3600 livres. Je dois observer ici qu'on employa un temps égal à les charger, et qu'elles éclatèrent toutes deux au bout de quinze minutes ; la plus légère plia un peu plus que l'autre, c'est-à-dire, de six pouces et demi, et l'autre de cinq pouces dix lignes.

V.

J'AI fait abattre, dans le même endroit, deux autres chênes de deux pieds dix à onze pouces de grosseur, et d'environ quinze pieds de tige; j'en ai fait tirer deux solives de douze pieds de longueur et de quatre pouces d'équarrissage : la première pesoit 100 livres, et la seconde 98; la plus pesante a rompu sous la charge de 3050 livres, et l'autre sous celle de 2925 livres, après avoir plié dans leur milieu, la première jusqu'à sept, et la seconde jusqu'à huit pouces.

Voilà toutes les expériences que j'ai faites sur des solives de quatre pouces d'équarrissage; je n'ai pas voulu aller au-delà de la longueur de douze pieds, parce que, dans l'usage ordinaire, les constructeurs et les charpentiers n'emploient que très-rarement des solives de douze pieds sur quatre pouces d'équarrissage, et qu'il n'arrive jamais qu'ils se servent de pièces de quatorze ou quinze pieds de longueur et de quatre pouces de grosseur seulement.

En comparant la différente pesanteur des

solives employées à faire les expériences ci-dessus, on trouve, par la première de ces expériences, que le pied cube de ce bois pesoit 74 livres $\frac{4}{7}$; par la seconde, 73 livres $\frac{5}{8}$; par la troisième, 74; par la quatrième, 74 $\frac{7}{10}$; et par la cinquième, 74 $\frac{1}{4}$: ce qui marque que le pied cube de ce bois pesoit en nombres moyens 74 livres $\frac{3}{10}$.

En comparant les différentes charges des pièces avec leur longueur, on trouve que les pièces de sept pieds de longueur supportent 5313 livres; celles de huit pieds, 4550; celles de neuf pieds, 4025; celles de dix pieds, 3612; et celles de douze pieds, 2987 livres: au lieu que, par les règles ordinaires de la mécanique, celles de sept pieds ayant supporté 5313 livres, celles de huit pieds auroient dû supporter 4649 livres; celles de neuf pieds, 4121; celles de dix pieds, 3719; et celles de douze pieds, 3099 livres; d'où l'on peut déja soupçonner que la force du bois décroît plus qu'en raison inverse de sa longueur. Comme il me paroissoit important d'acquérir une certitude entière sur ce fait, j'ai entrepris de faire les expériences suivantes sur des solives de cinq pouces d'équarrissage, et de

toutes longueurs, depuis sept pieds jusqu'à vingt-huit.

V I.

Comme je m'étois astreint à prendre dans le même terrain tous les arbres que je destinois à mes expériences, je fus obligé de me borner à des pièces de vingt-huit pieds de longueur : n'ayant pu trouver dans ce canton des chênes plus élevés, j'en ai choisi deux dont la tige avoit vingt-huit pieds sans grosses branches, et qui en tout avoient plus de quarante-cinq à cinquante pieds de hauteur; ces chênes avoient à peu près cinq pieds de tour au pied. Je les ai fait abattre le 14 mars 1740; et les ayant fait amener le même jour, je les ai fait équarrir le lendemain : on tira de chaque arbre une solive de vingt-huit pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage. Je les examinai avec attention pour reconnoître s'il n'y auroit pas quelques nœuds ou quelque défaut de bois vers le milieu, et je trouvai que ces deux longues pièces étoient fort saines : la première pesoit 364 livres, et la seconde 360. Je fis charger la plus pesante

avec un équipage léger : on commença à deux heures cinquante-cinq minutes ; à trois heures, c'est-à-dire, au bout de cinq minutes, elle avoit déja plié de trois pouces dans son milieu, quoiqu'elle ne fût encore chargée que de 500 livres ; à trois heures cinq minutes, elle avoit plié de sept pouces, et elle étoit chargée de 1000 livres ; à trois heures dix minutes, elle avoit plié de quatorze pouces sous la charge de 1500 livres ; enfin à trois heures douze à treize minutes, elle avoit plié de dix-huit pouces, et elle étoit chargée de 1800 livres. Dans cet instant, la pièce éclata violemment ; elle continua d'éclater pendant quatorze minutes, et baissa de vingt-cinq pouces, après quoi elle rompit net au milieu sous ladite charge de 1800 livres. La seconde pièce fut chargée de la même façon : on commença à quatre heures cinq minutes ; on la chargea d'abord de 500 livres, en cinq minutes elle avoit plié de cinq pouces ; dans les cinq minutes suivantes on la chargea encore de 500 livres, elle avoit plié de onze pouces et demi ; au bout de cinq autres minutes, elle avoit plié de dix-huit pouces et demi sous la charge de 1500 livres ; deux minutes après,

elle éclata sous celle de 1750 livres, et, dans ce moment, elle avoit plié de vingt-deux pouces. On cessa de la charger; elle continua d'éclater pendant six minutes, et baissa jusqu'à vingt-huit pouces avant que de rompre entièrement sous cette charge de 1750 livres.

V I I.

COMME la plus pesante des deux pièces de l'expérience précédente avoit rompu net dans son milieu, et que le bois n'étoit point éclaté ni fendu dans les parties voisines de la rupture, je pensai que les deux morceaux de cette pièce rompue pourroient me servir pour faire des expériences sur la longueur de quatorze pieds : je prévoyois que la partie supérieure de cette pièce peseroit moins et romproit plus aisément que l'autre morceau qui provenoit de la partie inférieure du tronc; mais en même temps je voyois bien qu'en prenant le terme moyen entre les résistances de ces deux solives, j'aurois un résultat qui ne s'éloigneroit pas de la résistance réelle d'une pièce de quatorze pieds, prise dans un arbre de cette hauteur ou environ. J'ai donc

fait scier le reste des fibres qui unissoient encore les deux parties ; celle qui venoit du pied de l'arbre se trouva peser 185 livres, et celle du sommet 178 livres $\frac{1}{2}$. La première fut chargée d'un millier dans les cinq premières minutes, elle n'avoit pas plié sensiblement sous cette charge ; on l'augmenta d'un second millier de livres dans les cinq minutes suivantes, ce poids de deux milliers la fit plier d'un pouce dans son milieu ; un troisième millier en cinq autres minutes la fit plier en tout de deux pouces ; un quatrième millier la fit plier jusqu'à trois pouces et demi ; et un cinquième millier, jusqu'à cinq pouces et demi : on alloit continuer à la charger ; mais après avoir ajouté 250 aux cinq milliers dont elle étoit chargée, il se fit un éclat à une des arêtes inférieures ; on discontinua de charger, les éclats continuèrent, et la pièce baissa dans le milieu jusqu'à dix pouces avant que de rompre entièrement sous cette charge de 5250 livres ; elle avoit supporté tout ce poids pendant quarante-une minutes.

On chargea la seconde pièce comme on avoit chargé la première, c'est-à-dire, d'un

millier par cinq minutes : le premier millier la fit plier de trois lignes ; le second, d'un pouce quatre lignes ; le troisième, de trois pouces ; le quatrième, de cinq pouces neuf lignes : on chargeoit le cinquième millier lorsque la pièce éclata tout-à-coup sous la charge de 4650 livres ; elle avoit plié de huit pouces. Après ce premier éclat, on cessa de charger ; la pièce continua d'éclater pendant une demi-heure, et elle baissa jusqu'à treize pouces, avant que de rompre entièrement sous cette charge de 4650 livres.

La première pièce, qui provenoit du pied de l'arbre, avoit porté 5250 livres, et la seconde, qui venoit du sommet, 4650 livres : cette différence me parut trop grande pour statuer sur cette expérience ; c'est pourquoi je crus qu'il falloit réitérer, et je me servis de la seconde pièce de vingt-huit pieds de la sixième expérience. Elle avoit rompu en éclatant à deux pieds du milieu, du côté de la partie supérieure de la tige : mais la partie inférieure ne paroissoit pas avoir beaucoup souffert de la rupture, elle étoit seulement fendue de quatre à cinq pieds de longueur, et la fente, qui n'avoit pas un quart de ligne

d'ouverture, pénétroit jusqu'à la moitié ou environ de l'épaisseur de la pièce. Je résolus, malgré ce petit défaut, de la mettre à l'épreuve; je la pesai, et je trouvai qu'elle pesoit 183 livres. Je la fis charger comme les précédentes; on commença à midi vingt minutes : le premier millier la fit plier de près d'un pouce; le second, de deux pouces dix lignes; le troisième, de cinq pouces trois lignes; et un poids de 150 livres ajouté aux trois milliers la fit éclater avec grande force; l'éclat fut rejoindre la fente occasionnée par la première rupture, et la pièce baissa de quinze pouces avant que de rompre entièrement sous cette charge de 3150 livres. Cette expérience m'apprit à me défier beaucoup des pièces qui avoient été rompues ou chargées auparavant; car il se trouve ici une différence de près de deux milliers sur cinq dans la charge, et cette différence ne doit être attribuée qu'à la fente de la première rupture qui avoit affoibli la pièce.

Étant donc encore moins satisfait après cette troisième épreuve que je ne l'étois après les deux premières, je cherchai dans le même terrain deux arbres dont la tige pût

me fournir deux solives de la même longueur de quatorze pieds, sur cinq pouces d'équarrissage ; et les ayant fait couper le 17 mars, je les fis rompre le 19 du même mois : l'une des pièces pesoit 178 livres, et l'autre 176. Elles se trouvèrent heureusement fort saines et sans aucun défaut apparent ou caché. La première ne plia point sous le premier millier ; elle plia d'un pouce sous le second, de deux pouces et demi sous le troisième, de quatre pouces et demi sous le quatrième, et de sept pouces un quart sous le cinquième. On la chargea encore de 400 livres, après quoi elle fit un éclat violent, et continua d'éclater pendant vingt-une minutes ; elle baissa jusqu'à treize pouces, et rompit enfin sous la charge de 5400 livres. La seconde plia un peu sous le premier millier ; elle plia d'un pouce trois lignes sous le second, de trois pouces sous le troisième, de cinq pouces sous le quatrième, et de près de huit pouces sous le cinquième : 200 livres de plus la firent éclater. Elle continua à faire du bruit et à baisser pendant dix-huit minutes, et rompit au bout de ce temps sous la charge de 5200 livres. Ces deux dernières expériences me satisfirent

pleinement, et je fus alors convaincu que les pièces de quatorze pieds de longueur, sur cinq pouces d'équarrissage, peuvent porter au moins cinq milliers, tandis que, par la loi du levier, elles n'auroient dû porter que le double des pièces de vingt-huit pieds, c'est-à-dire, 3600 livres ou environ.

VIII.

J'avois fait abattre le même jour deux autres chênes, dont la tige avoit environ seize à dix-sept pieds de hauteur sans branches, et j'avois fait scier ces deux arbres en deux parties égales; cela me donna quatre solives de sept pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage. De ces quatre solives, je fus obligé d'en rebuter une qui provenoit de la partie inférieure de l'un de ces arbres, à cause d'une tare assez considérable; c'étoit un ancien coup de cognée que cet arbre avoit reçu dans sa jeunesse, à trois pieds et demi au-dessus de terre. Cette blessure s'étoit recouverte avec le temps; mais la cicatrice n'étoit pas réunie et subsistoit en entier, ce qui faisoit un défaut très-considérable. Je

jugeai donc que cette pièce devoit être rejetée. Les trois autres étoient assez saines et n'avoient aucun défaut; l'une provenoit du pied, et les deux autres du sommet des arbres : la différence de leur poids le marquoit assez ; car celle qui venoit du pied pesoit 94 livres, et des deux autres, l'une pesoit 90 livres, et l'autre 88 livres et demie. Je les fis rompre toutes trois le même jour 19 mars. On employa près d'une heure pour charger la première ; d'abord on la chargeoit de deux milliers par cinq minutes. On se servit d'un gros équipage qui pesoit seul 2500 livres. Au bout de quinze minutes, elle étoit chargée de sept milliers ; elle n'avoit encore plié que de cinq lignes. Comme la difficulté de charger augmentoit, on ne put, dans les cinq minutes suivantes, la charger que de 1500 livres ; elle avoit plié de neuf lignes. Mille livres qu'on mit ensuite dans les cinq minutes suivantes, la firent plier d'un pouce trois lignes ; autres mille livres en cinq minutes l'amenèrent à un pouce onze lignes ; encore mille livres, à deux pouces six lignes. On continuoit de charger ; mais la pièce éclata tout-à-coup et très-violemment

sous la charge de 11775 livres. Elle continua d'éclater avec grande violence pendant dix minutes, baissa jusqu'à trois pouces sept lignes, et rompit net au milieu.

La seconde pièce, qui pesoit 90 livres, fut chargée comme la première; elle plia plus aisément, et rompit au bout de trente-cinq minutes sous la charge de 10950 livres : mais il y avoit un petit nœud à la surface inférieure qui avoit contribué à la faire rompre.

La troisième pièce, qui ne pesoit que 88 livres et demie, ayant été chargée en cinquante-trois minutes, rompit sous la charge de 11275 livres. J'observai qu'elle avoit encore plus plié que les deux autres ; mais on manqua de marquer exactement les quantités dont ces deux dernières pièces plièrent à mesure qu'on les chargeoit. Par ces trois épreuves il est aisé de voir que la force d'une pièce de bois de sept pieds de longueur, qui ne devroit être que quadruple de la force d'une pièce de bois de 28 pieds, est à peu près sextuple.

IX.

Pour suivre plus loin ces épreuves, et m'assurer de cette augmentation de force en détail et dans toutes les longueurs des pièces de bois, j'ai fait abattre, toujours dans le même canton, deux chênes fort lisses, dont la tige portoit plus de vingt-cinq pieds sans aucune grosse branche; j'en ai fait tirer deux solives de vingt-quatre pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage : ces deux pièces étoient fort saines et d'un bois liant qui se travailloit avec facilité. La première pesoit 310 livres, et la seconde n'en pesoit que 307. Je les ai fait charger avec un petit équipage de 500 livres par cinq minutes. La première a plié de deux pouces sous une charge de 500 livres, de quatre pouces et demi sous celle d'un millier, de sept pouces et demi sous 1500 livres, et de près de onze pouces sous 2000 livres; la pièce éclata sous 2200, et rompit au bout de cinq minutes, après avoir baissé jusqu'à quinze pouces. La seconde pièce plia de trois pouces, six pouces, neuf pouces et demi, treize pouces, sous le

charges successives et accumulées de 500, 1000, 1500 et 2000 livres, et rompit sous 2125 livres, après avoir baissé jusqu'à seize pouces.

X.

Il me falloit deux pièces de douze pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage, pour comparer leur force avec celle des pièces de vingt-quatre pieds de l'expérience précédente ; j'ai choisi pour cela deux arbres qui étoient à la vérité un peu trop gros, mais que j'ai été obligé d'employer faute d'autres. Je les ai fait abattre le même jour avec huit autres arbres ; savoir, deux de vingt-deux pieds, deux de vingt, et quatre de douze à treize pieds de hauteur. J'ai fait travailler le lendemain ces deux premiers arbres ; et en ayant fait tirer deux solives de douze pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage, j'ai été un peu surpris de trouver que l'une des solives pesoit 157 livres, et que l'autre ne pesoit que 138 livres. Je n'avois pas encore trouvé d'aussi grandes différences, même à beaucoup près, dans le poids de deux pièces

semblables; je pensai d'abord, malgré l'examen que j'en avois fait, que l'une des pièces étoit trop forte et l'autre trop foible d'équarrissage : mais les ayant bien mesurées par-tout avec un troussequin de menuisier, et ensuite avec un compas courbe, je reconnus qu'elles étoient parfaitement égales; et comme elles étoient saines et sans aucun défaut, je ne laissai pas de les faire rompre toutes deux, pour reconnoître ce que cette différence de poids produiroit. On les chargea toutes deux de la même façon, c'est-à-dire, d'un millier en cinq minutes. La plus pesante plia de $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, 1 $\frac{1}{2}$, 2 $\frac{3}{4}$, 4, 5 pouces et demi dans les cinq, dix, quinze, vingt, vingt-cinq et trente minutes qu'on employa à la charger, et elle éclata sous la charge de 6050 livres, après avoir baissé jusqu'à treize pouces avant que de rompre absolument. La moins pesante des deux pièces plia de $\frac{4}{5}$, 1, 2, 3 $\frac{1}{2}$, 5 $\frac{1}{4}$, dans les cinq, dix, quinze, vingt et vingt-cinq minutes, et elle éclata sous la charge de 5225 livres, sous laquelle, au bout de sept à huit minutes, elle rompit entièrement. On voit que la différence est ici à peu près aussi grande dans les charges q[ue]

dans les poids, et que la pièce légère étoit très-foible. Pour lever les doutes que j'avois sur cette expérience, je fis tout de suite travailler à un autre arbre de treize pieds de longueur, et j'en fis tirer une solive de douze pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage. Elle se trouva peser 154 livres, et elle éclata après avoir plié de cinq pouces neuf lignes sous la charge de 6100 livres. Cela me fit voir que les pièces de douze pieds sur cinq pouces peuvent supporter environ 6000 livres, tandis que les pièces de vingt-quatre pieds ne portent que 2200; ce qui fait un poids beaucoup plus fort que le double de 2200 qu'elles auroient dû porter par la loi du levier. Il me restoit, pour me satisfaire sur toutes les circonstances de cette expérience, à trouver pourquoi, dans un même terrain, il se trouve quelquefois des arbres dont le bois est si différent en pesanteur et en résistance; j'allai, pour le découvrir, visiter le lieu, et ayant sondé le terrain auprès du tronc de l'arbre qui avoit fourni la pièce légère, je reconnus qu'il y avoit un peu d'humidité qui séjournoit au pied de cet arbre par la pente naturelle du lieu, et

j'attribuai la foiblesse de ce bois au terrain humide où il étoit crû : car je ne m'apperçus pas que la terre fût d'une qualité différente ; et ayant sondé dans plusieurs endroits, je trouvai par-tout une terre semblable. On verra, par l'expérience suivante, que les différens terrains produisent des bois qui sont quelquefois de pesanteur et de force encore plus inégales.

X I.

J'AI choisi dans le même terrain où je prenois tous les arbres qui me servoient à faire mes expériences, un arbre à peu près de la même grosseur que ceux de l'expérience neuvième, et en même temps j'ai cherché un autre arbre à peu près semblable au premier, dans un terrain différent. La terre est forte et mêlée de glaise dans le premier terrain ; et dans le second, ce n'est qu'un sable presque sans aucun mélange de terre. J'ai fait tirer de chacun de ces arbres une solive de vingt-deux pieds sur cinq pouces d'équarrissage. La première solive, qui venoit du terrain fort, pesoit 281 livres : l'autre, qui

venoit du terrain sablonneux, ne pesoit que 232 livres ; ce qui fait une différence de près d'un sixième dans le poids. Ayant mis à l'épreuve la plus pesante de ces deux pièces, elle plia de onze pouces trois lignes avant que d'éclater, et elle baissa jusqu'à dix-neuf pouces avant que de rompre absolument ; elle supporta pendant dix-huit minutes une charge de 2975 livres : mais la seconde pièce, qui venoit du terrain sablonneux, ne plia que de cinq pouces avant que d'éclater, et ne baissa que de huit pouces et demi dans son milieu, et elle rompit au bout de trois minutes sous la charge de 2350 livres ; ce qui fait une différence de plus d'un cinquième dans la charge. Je rapporterai dans la suite quelques autres expériences à ce sujet. Mais revenons à notre échelle des résistances, suivant les différentes longueurs.

XII.

De deux solives de vingt pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage, prises dans le même terrain, et mises à l'épreuve le même jour, la première, qui pesoit 263 livres,

supporta pendant dix minutes une charge de 5275 livres, et ne rompit qu'après avoir plié dans son milieu de seize pouces deux lignes; la seconde solive, qui pesoit 259 livres, supporta pendant huit minutes une charge de 3175 livres, et rompit après avoir plié de vingt pouces et demi.

XIII.

J'ai ensuite fait faire trois solives de dix pieds de longueur et du même équarrissage de cinq pouces. La première pesoit 132 livres, et a rompu sous la charge de 7225 livres au bout de vingt minutes, et après avoir baissé de sept pouces et demi. La seconde pesoit 130 livres; elle a rompu après vingt minutes sous la charge de 7050 livres: elle a baissé de six pouces neuf lignes. La troisième pesoit 128 livres et demie; elle a rompu sous la charge de 7100 livres, après avoir baissé de huit pouces sept lignes, et cela au bout de dix-huit minutes.

En comparant cette expérience avec la précédente, on voit que les pièces de vingt pieds sur cinq pouces d'équarrissage peuvent po-

ter une charge de 3225 livres, et celles de dix pieds de longueur et du même équarrissage de cinq pouces, une charge de 7125 livres, au lieu que, par les règles de la mécanique, elles n'auroient dû porter que 6450 livres.

XIV.

AYANT mis à l'épreuve deux solives de dix-huit pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage, j'ai trouvé que la première pesoit 232 livres, et qu'elle a supporté pendant onze minutes une charge de 3750 livres, après avoir baissé de dix-sept pouces, et que la seconde, qui pesoit 231 livres, a supporté une charge de 3650 livres pendant dix minutes, et n'a rompu qu'après avoir baissé de quinze pouces.

XV.

AYANT de même mis à l'épreuve trois solives de neuf pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage, j'ai trouvé que la première, qui pesoit 118 livres, a porté pendant cinquante-huit minutes une charge de 8400

livres, après avoir plié, dans son milieu, de six pouces; la seconde, qui pesoit 116 livres, a supporté pendant quarante-six minutes une charge de 8325 livres, après avoir plié, dans son milieu, de cinq pouces quatre lignes; et la troisième, qui pesoit 115 livres, a supporté pendant quarante minutes une charge de 8200 livres, et elle a plié de cinq pouces dans son milieu.

Comparant cette expérience avec la précédente, on voit que les pièces de dix-huit pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage portent 3700 livres, et que celles de neuf pieds portent 8308 livres $\frac{1}{3}$, au lieu qu'elles n'auroient dû porter, selon les règles du levier, que 7400 livres.

XVI.

ENFIN ayant mis à l'épreuve deux solives de seize pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 209 livres, a porté pendant dix-sept minutes une charge de 4425 livres, et elle a rompu après avoir baissé de seize pouces; la seconde, qui pesoit 205 livres, a porté pendant qu

minutes une charge de 4275 livres, et elle a rompu après avoir baissé de douze pouces et demi.

X V I I.

Et ayant mis à l'épreuve deux solives de huit pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 104 livres, porta pendant quarante minutes une charge de 9900 livres, et rompit après avoir baissé de cinq pouces; la seconde, qui pesoit 102 livres, porta pendant trente-neuf minutes une charge de 9675 livres, et rompit après avoir plié de quatre pouces sept lignes.

Comparant cette expérience avec la précédente, on voit que la charge moyenne des pièces de seize pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage, est 4350 livres, et que celle des pièces de huit pieds et du même équarrissage, est 9787 $\frac{1}{2}$, au lieu que, par la règle du levier, elle devroit être de 8700 livres.

Il résulte de toutes ces expériences, que la résistance du bois n'est point en raison inverse de sa longueur, comme on l'a cru jus-

qu'ici, mais que cette résistance décroît très-considérablement à mesure que la longueur des pièces augmente, ou, si l'on veut, qu'elle augmente beaucoup à mesure que cette longueur diminue. Il n'y a qu'à jeter les yeux sur la table ci-après pour s'en convaincre: on voit que la charge d'une pièce de dix pieds est le double et un neuvième de celle d'une pièce de vingt pieds; que la charge d'une pièce de neuf pieds est le double et environ le huitième de celle d'une pièce de dix-huit pieds; que la charge d'une pièce de huit pieds est le double et un huitième presque juste de celle d'une pièce de seize pieds; que la charge d'une pièce de sept pieds est le double et beaucoup plus d'un huitième de celle de quatorze pieds : de sorte qu'à mesure que la longueur des pièces diminue, la résistance augmente, et cette augmentation de résistance croît de plus en plus.

On peut objecter ici que cette règle de l'augmentation de la résistance qui croît de plus en plus, à mesure que les pièces sont moins longues, ne s'observe pas au-delà de la longueur de vingt pieds, et que les expériences rapportées ci-dessus sur des pièces

de vingt-quatre et de vingt-huit pieds, prouvent que la résistance du bois augmente plus dans une pièce de quatorze pieds, comparée à une pièce de vingt-huit, que dans une pièce de sept pieds, comparée à une pièce de quatorze; et que de même cette résistance augmente plus que la règle ne le demande, dans une pièce de douze pieds, comparée à une pièce de vingt-quatre pieds : mais il n'y a rien là qui se contrarie, et cela n'arrive ainsi que par un effet bien naturel; c'est que la pièce de vingt-huit pieds et celle de vingt-quatre pieds, qui n'ont que cinq pouces d'équarrissage, sont trop disproportionnées dans leurs dimensions, et que le poids de la pièce même est une partie considérable du poids total qu'il faut pour la rompre; car il ne faut que 1775 livres pour rompre une pièce de vingt-huit pieds, et cette pièce pèse 362 livres. On voit bien que le poids de la pièce devient dans ce cas une partie considérable de la charge qui la fait rompre; et d'ailleurs ces longues pièces minces pliant beaucoup avant de rompre, les plus petits défauts du bois, et sur-tout le fil tranché, contribuent beaucoup plus à la rupture.

Il seroit aisé de faire voir qu'une pièce pourroit rompre par son propre poids, et que la longueur qu'il faudroit supposer à cette pièce proportionnellement à sa grosseur, n'est pas, à beaucoup près, aussi grande qu'ou pourroit l'imaginer. Par exemple, en partant du fait acquis par les expériences ci-dessus, que la charge d'une pièce de sept pieds de longueur sur cinq pouces d'équarrissage, est de 11525, on concluroit tout de suite que la charge d'une pièce de quatorze pieds est de 5762 livres; que celle d'une pièce de vingt-huit pieds est de 2881; que celle d'une pièce de cinquante-six pieds est de 1440 livres, c'est-à-dire, la huitième partie de la charge de sept pieds, parce que la pièce de cinquante-six pieds est huit fois plus longue: cependant, bien loin qu'il fût besoin d'une charge de 1440 livres pour rompre une pièce de cinquante-six pieds sur cinq pouces seulement d'équarrissage, j'ai de bonnes raisons pour croire qu'elle pourroit rompre par son propre poids. Mais ce n'est pas ici le lieu de rapporter les recherches que j'ai faites à ce sujet, et je passe à une autre suite d'expériences sur des pièc

six pouces d'équarrissage, depuis huit pieds jusqu'à vingt pieds de longueur.

XVIII.

J'AI fait rompre deux solives de vingt pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage; l'une de ces solives pesoit 377 livres, et l'autre 375 : la plus pesante a rompu au bout de douze minutes sous la charge de 5025 livres, après avoir plié de dix-sept pouces; la seconde, qui étoit la moins pesante, a rompu en onze minutes sous la charge de 4875 livres, après avoir plié de quatorze pouces.

J'ai ensuite mis à l'épreuve deux pièces de dix pieds de longueur sur le même équarrissage de six pouces : la première, qui pesoit 188 livres, a supporté pendant quarante-six minutes une charge de 11475 livres, et n'a rompu qu'en se fendant jusqu'à l'une de ses extrémités; elle a plié de huit pouces : la seconde, qui pesoit 186 livres, a supporté pendant quarante-quatre minutes une charge de 11025 livres; elle a plié de six pouces avant que de rompre.

XIX.

Ayant mis à l'épreuve deux solives de dix-huit pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage, la première, qui pesoit 334 livres, a porté pendant seize minutes une charge de 5625 livres : elle avoit éclaté avant ce temps ; mais je ne pus appercevoir de rupture dans les fibres, de sorte qu'au bout de deux heures et demie, voyant qu'elle étoit toujours au même point, et qu'elle ne baissoit plus dans son milieu, où elle avoit plié de douze pouces trois lignes, je voulus voir si elle pourroit se redresser, et je fis ôter peu à peu tous les poids dont elle étoit chargée : quand tous les poids furent enlevés, elle ne demeura courbe que de deux pouces, et le lendemain elle s'étoit redressée au point qu'il n'y avoit que cinq lignes de courbure dans son milieu. Je la fis recharger tout de suite, et elle rompit au bout de quinze minutes, sous une charge de 5475 livres, tandis qu'elle avoit supporté, le jour précédent, une charge plus forte de 250 livres, pendant deux heures et demie. Cette expérience s'accorde avec les

précédentes, où l'on a vu qu'une pièce qui a supporté un grand fardeau pendant quelque temps, perd de sa force même sans avertir et sans éclater. Elle prouve aussi que le bois a un ressort qui se rétablit jusqu'à un certain point, mais que ce ressort étant bandé autant qu'il peut l'être sans rompre, il ne peut pas se rétablir parfaitement. La seconde solive, qui pesoit 331 livres, supporta pendant quatorze minutes la charge de 5500 livres, et rompit après avoir plié de dix pouces.

Ensuite ayant éprouvé deux solives de neuf pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 166 livres, supporta pendant cinquante-six minutes la charge de 13450 livres, et rompit après avoir plié de cinq pouces deux lignes; la seconde, qui pesoit 164 livres $\frac{1}{2}$, supporta pendant cinquante-une minutes une charge de 12850 livres, et rompit après avoir plié de cinq pouces.

X X.

J'ai fait rompre deux solives de seize pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage : la première, qui pesoit 294 livres, a supporté pendant vingt-six minutes une charge de 6250 livres, et elle a rompu après avoir plié de huit pouces ; la seconde, qui pesoit 293 liv., a supporté pendant vingt-deux minutes une charge de 6475 livres, et elle a rompu après avoir plié de dix pouces.

Ensuite ayant mis à l'épreuve deux solives de huit pieds de longueur sur le même équarrissage de six pouces ; la première solive, qui pesoit 149 livres, supporta pendant une heure vingt minutes une charge de 15700 livres, et rompit après avoir baissé de trois pouces sept lignes ; la seconde solive, qui pesoit 146 livres, porta pendant deux heures cinq minutes une charge de 15350 livres, et rompit après avoir plié dans le milieu de quatre pouces deux lignes.

XXI.

Ayant pris deux solives de quatorze pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 255 livres, a supporté pendant quarante-six minutes la charge de 7450 livres, et elle a rompu, après avoir plié dans le milieu de dix pouces; la seconde, qui ne pesoit que 254 livres, a supporté pendant une heure quatorze minutes la charge de 7500 livres, et n'a rompu qu'après avoir plié de onze pouces quatre lignes.

Ensuite ayant mis à l'épreuve deux solives de sept pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 128 liv, a supporté pendant deux heures dix minutes une charge de 19250 livres, et a rompu après avoir plié dans le milieu de deux pouces huit lignes · la seconde, qui pesoit 126 liv. $\frac{1}{2}$, a supporté pendant une heure quarante-huit minutes une charge de 18650 livres; elle a rompu après avoir plié de deux pouces.

XXII.

Enfin ayant mis à l'épreuve deux solives de douze pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 224 livres, a supporté pendant quarante-six minutes la charge de 9200 livres, et a rompu après avoir plié de sept pouces; la seconde, qui pesoit 221 livres, a supporté pendant cinquante-trois minutes la charge de 9000 livres, et a rompu après avoir plié de cinq pouces dix lignes.

J'aurois bien voulu faire rompre des solives de six pieds de longueur, pour les comparer avec celles de douze pieds; mais il auroit fallu un nouvel équipage, parce que celui dont je me servois étoit trop large, et ne pouvoit passer entre les deux tréteaux sur lesquels portoient les deux extrémités de la pièce.

En comparant les résultats de toutes ces expériences, on voit que la charge d'une pièce de dix pieds de longueur sur six pouces d'équarrissage, est le double et beaucoup plus d'un septième de celle d'une pièce de vingt

pieds ; que la charge d'une pièce de neuf pieds est le double et beaucoup plus d'un sixième de celle d'une pièce de dix-huit pieds; que la charge d'une pièce de huit pieds est le double et beaucoup plus d'un cinquième de celle d'une pièce de seize pieds; et enfin que la charge d'une pièce de sept pieds est le double et beaucoup plus d'un quart de celle d'une pièce de quatorze pieds sur six pouces d'équarrissage : ainsi l'augmentation de la résistance est encore beaucoup plus grande, à proportion, que dans les pièces de cinq pouces d'équarrissage. Voyons maintenant les expériences que j'ai faites sur des pièces de sept pouces d'équarrissage.

XXIII.

J'ai fait rompre deux solives de vingt pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage : la première de ces deux solives, qui pesoit 505 livres, a supporté pendant trente-sept minutes une charge de 8550 livres, et a rompu après avoir plié de douze pouces sept lignes; la seconde solive, qui pesoit 500 liv., a supporté pendant vingt minutes une charge

de 8000 livres, et a rompu après avoir plié de douze pouces.

Ensuite ayant mis à l'épreuve deux solives de dix pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 254 livres, a supporté pendant deux heures six minutes une charge de 19650 livres, et elle a rompu après avoir plié de deux pouces sept lignes avant que d'éclater, et baissé de treize pouces avant que de rompre absolument; la seconde solive, qui pesoit 252 livres, a supporté pendant une heure quarante-neuf minutes une charge de 19300 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces avant que d'éclater, et de neuf pouces avant que de rompre entièrement.

XXIV.

J'AI fait rompre deux solives de dix-huit pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage : la première, qui pesoit 454 livres, a supporté pendant une heure huit minutes une charge de 9450 livres, et elle a rompu après avoir plié de cinq pouces six lignes avant que d'éclater, et de douze pouces avant

que de rompre; la seconde, qui pesoit 450 livres, a supporté pendant cinquante-quatre minutes une charge de 9400 livres, et elle a rompu après avoir plié de cinq pouces dix lignes avant que d'éclater, et ensuite de neuf pouces six lignes avant que de rompre absolument.

Ensuite ayant mis à l'épreuve deux solives de neuf pieds de longueur sur le même équarrissage de sept pouces; la première solive, qui pesoit 227 livres, a supporté pendant deux heures une charge de 22800 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces une ligne avant que d'éclater, et de cinq pouces six lignes avant que de rompre absolument; la seconde solive, qui pesoit 225 livres, a supporté pendant deux heures dix-huit minutes une charge de 21900 livres, et elle a rompu après avoir plié de deux pouces onze lignes avant que d'éclater, et de cinq pouces deux lignes avant que de rompre entièrement.

XXV.

J'AI fait rompre deux solives de seize pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage : la première, qui pesoit 406 livres, a supporté pendant quarante-sept minutes une charge de 11100 livres, et elle a rompu après avoir plié de quatre pouces dix lignes avant que d'éclater, et de dix pouces avant que de rompre absolument; la seconde, qui pesoit 403 livres, a supporté pendant cinquante-cinq minutes une charge de 10900 livres, et elle a rompu après avoir plié de cinq pouces trois lignes avant que d'éclater, et de onze pouces cinq lignes avant que de rompre entièrement.

Ensuite ayant mis à l'épreuve deux solives de huit pieds de longueur sur le même équarrissage de sept pouces; la première, qui pesoit 204 livres, a supporté pendant trois heures dix minutes une charge de 26150 livres, et elle a rompu après avoir plié de deux pouces neuf lignes avant que d'éclater, et de quatre pouces avant que de rompre entièrement; la seconde solive, qui pesoit 202

livres $\frac{1}{2}$, a supporté pendant trois heures quatre minutes une charge de 25950 livres, et elle a rompu après avoir plié de deux pouces six lignes avant que d'éclater, et de trois pouces neuf lignes avant que de rompre entièrement.

XXVI.

J'AI fait rompre deux solives de quatorze pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage : la première, qui pesoit 351 livres, a supporté pendant quarante-une minutes une charge de 13600 livres, et elle a rompu après avoir plié de quatre pouces deux lignes avant que d'éclater, et de sept pouces trois lignes avant que de rompre; la seconde solive, qui pesoit aussi 351 livres, a supporté pendant cinquante-huit minutes une charge de 12850 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces neuf lignes avant que d'éclater, et de huit pouces une ligne avant que de rompre absolument.

Ensuite ayant fait faire deux solives de sept pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage, et ayant mis la première à l'é-

preuve, elle étoit chargée de 28 milliers, lorsque tout-à-coup la machine écroula : c'étoit la boucle de fer qui avoit cassé net dans ses deux branches, quoiqu'elle fût d'un bon fer quarré de dix-huit lignes $\frac{2}{3}$ de grosseur ; ce qui fait 348 lignes quarrées pour chacune des branches, en tout 696 lignes de fer qui ont cassé sous ce poids de 28 milliers, qui tiroit perpendiculairement. Cette boucle avoit environ dix pouces de largeur sur treize pouces de hauteur, et elle étoit à très-peu près de la même grosseur par-tout. Je remarquai qu'elle avoit cassé presque au milieu des branches perpendiculaires, et non pas dans les angles, où naturellement j'aurois pensé qu'elle auroit dû rompre. Je remarquai aussi, avec quelque surprise, qu'on pouvoit conclure de cette expérience qu'une ligne quarrée de fer ne devoit porter que 40 livres; ce qui me parut si contraire à la vérité, que je me déterminai à faire quelques expériences sur la force du fer, que je rapporterai dans la suite.

Je n'ai pu venir à bout de faire rompre mes solives de sept pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage. Ces expériences

ont été faites à ma campagne, où il me fut impossible de trouver du fer plus gros que celui que j'avois employé, et je fus obligé de me contenter de faire faire une autre boucle pareille à la précédente, avec laquelle j'ai fait le reste de mes expériences sur la force du bois.

XXVII.

Ayant mis à l'épreuve deux solives de onze pieds de longueur sur sept pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 302 liv., a supporté pendant une heure deux minutes la charge de 16800 livres, et elle a rompu après avoir plié de deux pouces onze lignes avant que d'éclater, et de sept pouces six lignes avant que de rompre totalement; la seconde solive, qui pesoit 301 livres, a supporté pendant cinquante-cinq minutes une charge de 15550 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces quatre lignes avant que d'éclater, et de sept pouces avant que de rompre entièrement.

En comparant toutes ces expériences sur des pièces de sept pouces d'équarrissage, je

trouve que la charge d'une pièce de dix pieds de longueur est le double et plus d'un sixième de celle d'une pièce de vingt pieds; que la charge d'une pièce de neuf pieds est le double et près d'un cinquième de celle d'une pièce de dix-huit pieds; que la charge d'une pièce de huit pieds est le double et beaucoup plus d'un cinquième de celle d'une pièce de seize pieds : d'où l'on voit que non seulement l'unité qui sert de mesure à l'augmentation de la résistance, et qui est ici le rapport entre la résistance d'une pièce de dix pieds et le double de la résistance d'une pièce de vingt pieds, que non seulement, dis-je, cette unité augmente, mais même que l'augmentation de la résistance accroît toujours, à mesure que les pièces deviennent plus grosses. On doit observer ici que les différences proportionnelles des augmentations de la résistance des pièces de sept pouces sont moindres, en comparaison des augmentations de la résistance des pièces de six pouces, que celles-ci ne le sont en comparaison de celles de cinq pouces : mais cela doit être, comme on le verra par la comparaison que nous ferons des résistances avec les épaisseurs des pièces.

Venons enfin à la dernière suite de mes expériences sur des pièces de huit pouces d'équarrissage.

XXVIII.

J'ai fait rompre deux solives de vingt pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage : la première, qui pesoit 664 livres, a supporté pendant quarante-sept minutes une charge de 11775 livres, et elle a rompu après avoir d'abord plié de six pouces et demi avant que d'éclater, et de onze pouces avant que de rompre absolument ; la seconde solive, qui pesoit 660 livres $\frac{1}{2}$, a supporté pendant quarante-quatre minutes une charge de 11200 livres, et elle a rompu après avoir plié de six pouces juste avant que d'éclater, et de neuf pouces trois lignes avant que de rompre entièrement.

Ensuite ayant mis à l'épreuve deux pièces de dix pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 331 livres, a supporté pendant trois heures vingt minutes la charge énorme de 27800 livres, après avoir plié de trois pouces avant

que d'éclater, et de cinq pouces neuf lignes avant que de rompre absolument; la seconde pièce, qui pesoit 330 livres, a supporté pendant quatre heures cinq ou six minutes la charge de 27700 livres, et elle a rompu après avoir d'abord plié de deux pouces trois lignes avant que d'éclater, et de quatre pouces cinq lignes avant que de rompre. Ces deux pièces ont fait un bruit terrible en rompant; c'étoit comme autant de coups de pistolet à chaque éclat qu'elles faisoient, et ces expériences ont été les plus pénibles et les plus fortes que j'aie faites : il fallut user de mille précautions pour mettre les derniers poids, parce que je craignois que la boucle de fer ne cassât sous cette charge de 27 milliers, puisqu'il n'avoit fallu que 28 milliers pour rompre une semblable boucle. J'avois mesuré la hauteur de cette boucle avant que de faire ces deux expériences, afin de voir si le fer s'alongeroit par le poids d'une charge si considérable et si approchante de celle qu'il falloit pour la faire rompre : mais ayant mesuré une seconde fois la boucle, et cela après les expériences faites, je n'ai pas trouvé la moindre différence; la boucle avoit,

comme auparavant, douze pouces et demi de longueur, et les angles étoient aussi droits qu'ils l'étoient avant l'épreuve.

Ayant mis à l'épreuve deux solives de dix-huit pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 594 livres, a supporté pendant cinquante-quatre minutes la charge de 13500 livres, et elle a rompu après avoir plié de quatre pouces et demi avant que d'éclater, et de dix pouces deux lignes avant que de rompre; la seconde solive, qui pesoit 593 livres, a supporté pendant quarante-huit minutes la charge de 12900 livres, et elle a rompu après avoir plié de quatre pouces une ligne avant que d'éclater, et de sept pouces neuf lignes avant que de rompre absolument.

XXIX.

J'AI fait rompre deux solives de seize pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage : la première de ces solives, qui pesoit 528 livres, a supporté pendant une heure huit minutes la charge de 16800 livres, et elle a plié de cinq pouces deux lignes avant que

d'éclater, et de dix pouces environ avant que de rompre; la seconde pièce, qui ne pesoit que 524 livres, a supporté pendant cinquante-huit minutes une charge de 15950 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces neuf lignes avant que d'éclater, et de sept pouces cinq lignes avant que de rompre totalement.

Ensuite j'ai fait rompre deux solives de quatorze pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage : la première, qui pesoit 461 livres, a supporté pendant une heure vingt-six minutes une charge de 20050 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces dix lignes avant que d'éclater, et de huit pouces et demi avant que de rompre absolument; la seconde solive, qui pesoit 459 livres, a supporté pendant une heure et demie la charge de 19500 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces deux lignes avant que d'éclater, et de huit pouces avant que de rompre entièrement.

Enfin ayant mis à l'épreuve deux solives de douze pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage; la première, qui pesoit 397 livres, a supporté pendant deux heures cinq

minutes la charge de 23900 livres, et elle a rompu après avoir plié de trois pouces juste avant que de rompre; la seconde, qui pesoit 395 livres et demie, a supporté pendant deux heures quarante-neuf minutes la charge de 23000 livres, et elle a rompu après avoir plié de deux pouces onze lignes avant que d'éclater, et de six pouces huit lignes avant que de rompre entièrement.

Voilà toutes les expériences que j'ai faites sur des pieces de huit pouces d'équarrissage. J'aurois desiré pouvoir faire rompre des pièces de neuf, de huit et de sept pieds de longueur, et de cette même grosseur de huit pouces: mais cela me fut impossible, parce que je manquois des commodités nécessaires, et qu'il m'auroit fallu des équipages bien plus forts que ceux dont je me suis servi, et sur lesquels, comme on vient de le voir, on mettoit près de vingt-huit milliers en équilibre; car je présume qu'une pièce de sept pieds de longueur sur huit pouces d'équarrissage auroit porté plus de quarante-cinq milliers. On verra dans la suite si les conjectures que j'ai faites sur la résistance du bois pour des dimensions que je n'ai pas éprouvées, sont justes ou non.

Tous les auteurs qui ont écrit sur la résistance des solides en général, et du bois en particulier, ont donné, comme fondamentale, la règle suivante : *La résistance est en raison inverse de la longueur, en raison directe de la largeur, et en raison doublée de la hauteur.* Cette règle est celle de Galilée, adoptée par tous les mathématiciens, et elle seroit vraie pour des solides qui seroient absolument inflexibles, et qui romproient tout-à-coup; mais dans les solides élastiques, tels que le bois, il est aisé d'appercevoir que cette règle doit être modifiée à plusieurs égards. M. Bernoulli a fort bien observé que, dans la rupture des corps élastiques, une partie des fibres s'alonge, tandis que l'autre partie se raccourcit, pour ainsi dire, en refoulant sur elle-même. Voyez son Mémoire dans ceux de l'académie, année 1705. On voit, par les expériences précédentes, que, dans les pièces de même grosseur, la règle de la résistance de la raison inverse de la longueur s'observe d'autant moins que les pièces sont plus courtes. Il en est tout autrement de la règle de la résistance en raison directe de la largeur et du quarré de la hauteur ; j'ai calculé la

table septième à dessein de m'assurer de la variation de cette règle : on voit dans cette table les résultats des expériences, et au-dessous les produits que donne cette règle. J'ai pris pour unités les expériences faites sur les pièces de cinq pouces d'équarrissage, parce que j'en ai fait un plus grand nombre sur cette dimension que sur les autres. On peut observer dans cette table, que plus les pièces sont courtes, et plus la règle approche de la vérité, et que, dans les plus longues pièces, comme celles de dix-huit à vingt pieds, elle s'en éloigne. Cependant, à tout prendre, on peut se servir de la règle générale avec les modifications nécessaires pour calculer la résistance des pièces de bois plus grosses et plus longues que celles dont j'ai éprouvé la résistance ; car, en jetant les yeux sur cette même table, on voit un grand accord entre la règle et les expériences pour les différentes grosseurs, et il règne un ordre assez constant dans les différences, par rapport aux longueurs et aux grosseurs, pour juger de la modification qu'on doit faire à cette règle.

TABLES DES EXPÉRIENCES

Sur la force du bois.

PREMIÈRE TABLE.

Pour les pièces de quatre pouces d'équarrissage.

Long. des pièces.	Poids des pièces.	Charges.	Temps employé à charger les pièces.		Flèches de la courbure des pièces dans l'instant où elles commencent à rompre.	
Pieds.	Livres.	Livres.	Heur.	Min.	Pouc.	Lig.
7..	60..	5350.	0.	29..	3.	6.
	56..	5275.	0.	22..	4.	6.
8..	68..	4600.	0.	15..	3.	9.
	63..	4500.	0.	13..	4.	8.
9..	77..	4100.	0.	14..	4.	10.
	71..	3950.	0.	12..	5.	6.
10..	84.	3625.	0.	15..	5.	10.
	82..	3600.	0.	15..	6.	6.
12..	100..	3050.	0.	0..	7.	0.
	98..	2925.	0.	0..	7.	0.

SECONDE TABLE.

Pour les pièces de quatre pouces d'équarrissage.

Long. des pièces.	Poids des pièces.	Charges.	Temps depuis le 1er. éclat jusq. l'instant de la rupture.		Flèches de la courbure avant que d'éclater.	
Pieds.	Livres.	Livres.	Heur.	Min.	Pouc.	Lig.
7..	94..	11775.	0.	58..	2.	6.
	88½.	11275.	0.	53..	2.	6.
8..	104..	9900.	0.	40..	2.	8.
	102..	9675.	0.	39..	2.	11.
9..	118..	8400.	0.	28..	3.	0.
	116..	8325.	0.	28..	3.	3.
	115..	8200.	0.	26..	3.	6.
10..	132..	7225.	0.	21..	3.	2.
	130..	7050.	0.	20..	3.	6.
	128½.	7100.	0.	18..	4.	0.
12..	156..	6050.	0.	30..	5.	6.
	154..	6100.	0.	0..	5.	9.
14..	178..	5400.	0.	21..	8.	0.
	176..	5200.	0.	18..	8.	3.
16..	209..	4425.	0.	17..	8.	1.
	205..	4275.	0.	15..	8.	2.
18..	232..	3750.	0.	11..	8.	0.
	231..	3050.	0.	10..	8.	2.
20..	263..	3275.	0.	10..	8.	10.
	259..	3175.	0.	8..	10.	0.
22..	281..	2975.	0.	18..	11.	3.
24..	310..	2200.	0.	16..	11.	0.
	307..	2125.	0.	15..	13.	6.
26..						
28..	364..	1800.	0.	17..	18......	

TROISIÈME TABLE.

Pour les pièces de six pouces d'équarrissage.

Long. des pièces.	Poids des pièces.	Charges.	Temps depuis le 1er. éclat jusq. l'instant de la rupture.		Flèches de la courbure avant que d'éclater.	
Pi ds.	Livres.	Livres.	Heur.	Min.	Pouc.	Lig.
7..	128..	19250.	1.	49..	*	
	126½.	18650.	1.	38..		
8..	149..	15700.	1.	12..	2.	4.
	146..	15350.	1.	10..	2.	5.
9..	166..	13450.	0.	56..	2.	6.
	164½.	12850.	0.	51..	2.	10.
10..	188..	11475.	0.	46..	3.	0.
	186..	11025.	0.	44..	3.	6.
12..	224..	9200.	0.	31..	4.	0.
	221..	9000.	0.	32..	4.	1.
14..	255..	7450.	0.	25..	4.	6.
	254..	7500.	0.	22..	4.	2.
16..	294..	6250.	0.	20..	5.	6.
	293..	6475.	0.	19..	5.	10.
18..	334..	5625.	0.	16..	7.	5.
	331..	5500.	0.	14..	8.	6.
20..	377..	5025.	0.	12..	9.	6.
	375..	4875.	0.	11..	8.	10.

* On n'a pas pu observer la quantité dont les pièces de sept pieds ont plié dans leur milieu, à cause de l'épaisseur de la boucle.

QUATRIÈME TABLE.

Pour les pièces de sept pouces d'équarrissage.

Long. des pièces.	Poids des pièces.	Charges.	Temps depuis le 1er. éclat jusq. l'instant de la rupture.		Flèches de la courbure avant que d'éclater.	
Pieds.	Livres.	Livres.	Heur.	Min.	Pouc.	Lig.
7..	0..	0.	0.	0..	0.	0.
8..	204..	26150.	2.	6..	2.	9.
	201½.	25950.	2.	13..	2.	6.
9..	227..	22800.	1.	40..	3.	1.
	225..	21900.	1.	37..	2.	11.
10..	254..	19650.	1.	13..	2.	7.
	252..	19300.	1.	16..	3.	0.
12..	302..	16800	1.	3..	2.	11.
	301..	15550.	1.	0..	3.	4.
14..	351..	13600.	0.	55..	4.	2.
	351..	12850.	0.	48..	3.	9.
16..	406..	11100.	0.	41..	4.	10.
	403..	10900.	0.	36..	5.	3.
18..	454..	9450.	0.	27..	5.	6.
	450..	9400.	0.	22..	5.	10.
20..	505..	8550.	0.	15..	7.	10.
	500..	8000.	0.	13..	8.	6.

CINQUIÈME TABLE.

Pour les pièces de huit pouces d'équarrissage.

Long. des pièces.	Poids des pièces.	Charges.	Temps depuis le 1er. éclat jusq. l'instant de la rupture.		Flèches de la courbure avant que d'éclater.	
Pieds.	Livres.	Livres.	Heur.	Min.	Pouc.	Lig.
10..	331..	27800.	2.	50..	3.	0.
	331..	27700.	2.	58..	2.	3.
12..	397..	23900.	1.	30..	3.	0.
	395½.	23000.	1.	23..	2.	11.
14..	461..	20050.	1.	6..	3.	10.
	459..	19500.	1.	2..	3.	2.
16..	528..	16800.	0.	47..	5.	2.
	524..	15950.	0.	50..	3.	9.
18..	594..	13500.	0.	32..	4.	6.
	593..	12900.	0.	30..	4.	1.
20..	664..	11775.	0.	24..	6.	6.
	660½.	12200.	0.	28..	6.	0.

SIXIÈME TABLE.

Pour les charges moyennes de toutes les expériences précédentes.

Long. des pièces.	GROSSEURS.				
	4 pouces.	5 pouces.	6 pouces.	7 pouces.	8 pouces.
Pieds.	Livres.	Livres.	Livres.	Livres.	Livres.
7..	5312..	11525..	18950..		
8..	4550..	9787½.	15525..	26050..	
9..	4025..	3308½.	13150..	22350..	
10..	3612..	7125..	11250..	19475..	27750.
12..	2987½.	6075..	9100..	16175..	23450.
14..	....	5300..	7475..	13225..	19775.
16..	....	4350..	6362½.	11000..	16375.
18..	....	3700..	5562½.	9245..	13200.
20..	....	3225..	4950..	8375.	11487½
22..	....	2975..			
24..	....	2162½.			
28..	....	1775..			

SEPTIÈME TABLE.

COMPARAISON de la résistance du bois trouvée par les expériences précédentes, et de la résistance du bois suivant la règle que cette résistance est comme la largeur de la pièce, multipliée par le quarré de la hauteur, en supposant la même longueur.

* Les astérisques marquent que les expériences n'ont pas été faites.

Long. des pièces.	GROSSEURS.				
	4 pouces.	5 pouces.	6 pouces.	7 pouces.	8 pouces.
pieds.	Livres.	Livres.	Livres.	Livres.	Livres.
7..	5312.. 5901..	11525.	18950. 19915 2/5.	*32200. 31624 1/5.	48100. 47649 1/5. 47198 2/5.
8..	4450.. 5011 1/5.	9787..	15525. 16912 4/5.	26050.. 26856 9/10	*39750. 40089 3/5.
9..	4025.. 4253 13/15.	8308 1/3.	13150. 14356 4/5.	22350.. 22798 1/5.	* 32800. 34031.
10..	3612.. 3648..	7125..	11250.. 12312..	19475.. 19551..	27750. 29184.
12..	2987 1/2. 3110 2/5.	6075.	9100.. 10497 3/5.	16175.. 16669 4/5.	23450. 24883 1/5.
14..	. . . . .	5100..	7475.. 8812 4/5.	13225.. 13995 1/5.	19775. 20889 3/5.
16..	. . . . .	4350..	6362 1/2.. 9516 4/5..	11000.. 11936 2/5.	16375. 17817 3/5.
18..	. . . . .	3700..	5562 1/2. 6393 3/5.	9425.. 10152 4/5.	13200. 15155 1/5.
20..	. . . . .	3225..	4950.. 5572 4/5.	8275.. 8849 2/5.	11487 1/2. 13209

DOUZIÈME MÉMOIRE.

ARTICLE PREMIER.

Moyen facile d'augmenter la solidité, la force et la durée du bois.

Il ne faut pour cela qu'écorcer l'arbre du haut en bas dans le temps de la séve, et le laisser sécher entièrement sur pied avant que de l'abattre. Cette préparation ne demande qu'une très-petite dépense : on va voir les précieux avantages qui en résultent.

Les choses aussi simples et aussi aisées à trouver que l'est celle-ci, n'ont ordinairement, aux yeux des physiciens, qu'un mérite bien léger : mais leur utilité suffit pour les rendre dignes d'être présentées ; et peut-être que l'exactitude et les soins que j'ai joints à mes recherches, leur feront trouver grace devant ceux même qui ont le mauvais goût de n'estimer d'une découverte que la peine

et le temps qu'elle a coûté. J'avoue que je suis surpris de me trouver le premier à annoncer celle-ci, sur-tout depuis que j'ai lu ce que Vitruve et Evelin rapportent à cet égard. Le premier nous dit, dans son *Architecture*, qu'avant d'abattre les arbres, il faut les cerner par le pied jusque dans le cœur du bois, et les laisser ainsi sécher sur pied; après quoi ils sont bien meilleurs pour le service, auquel on peut même les employer tout de suite. Le second rapporte, dans son *Traité des forêts*, que le docteur Plot assure, dans son *Histoire naturelle*, qu'autour de Haffon en Angleterre, on écorce les gros arbres sur pied dans le temps de la séve, qu'on les laisse sécher jusqu'à l'hiver suivant, qu'on les coupe alors, qu'ils ne laissent pas que de vivre sans écorce, que le bois en devient bien plus dur, et qu'on se sert de l'aubier comme du cœur. Ces faits sont assez précis, et sont rapportés par des auteurs d'un assez grand crédit pour avoir mérité l'attention des physiciens et même des architectes; mais il y a tout lieu de croire qu'outre la négligence qui a pu les empêcher jusqu'ici de s'assurer de la vérité de ces faits, la crainte de contrevenir à l'ordonnance des

eaux et forêts a pu retarder leur curiosité. Il est défendu, sous peine de grosses amendes, d'écorcer aucun arbre, et de le laisser sécher sur pied. Cette défense, qui d'ailleurs est fondée, a dû faire un préjugé contraire, qui sans doute aura fait regarder ce que nous venons de rapporter, comme des faits faux, ou du moins hasardés; et je serois encore moi-même dans l'ignorance à cet égard, si les attentions de M. le comte de Maurepas pour les sciences ne m'eussent procuré la liberté de faire mes expériences, sans avoir à craindre de les payer trop cher.

Dans un bois taillis nouvellement abattu, et où j'avois fait réserver quelques beaux arbres, le 3 de mai 1733, j'ai fait écorcer sur pied quatre chênes d'environ trente à quarante pieds de hauteur, et de cinq à six pieds de pourtour. Ces arbres étoient tous quatre très-vigoureux, bien en séve, et âgés d'environ soixante-dix ans. J'ai fait enlever l'écorce depuis le sommet de la tige jusqu'au pied de l'arbre, avec une serpe. Cette opération est aisée, l'écorce se séparant très-facilement du corps de l'arbre dans le temps de la séve. Ces chênes étoient de l'espèce com-

mune dans les forêts, qui porte le plus gros gland. Quand ils furent entièrement dépouillés de leur écorce, je fis abattre quatre autres chênes de la même espèce, dans le même terrain, et aussi semblables aux premiers que je pus les trouver. Mon dessein étoit d'en faire écorcer le même jour encore six, et en abattre six autres; mais je ne pus achever cette opération que le lendemain. De ces six chênes écorcés, il s'en trouva deux qui étoient beaucoup moins en séve que les quatre autres. Je fis conduire sous un hangar les six arbres abattus, pour les laisser sécher dans leur écorce jusqu'au temps que j'en aurois besoin pour les comparer avec ceux que j'avois fait dépouiller. Comme je m'imaginois que cette opération leur avoit fait grand tort, et qu'elle devoit produire un grand changement, j'allai, plusieurs jours de suite, visiter très-curieusement mes arbres écorcés; mais je n'apperçus aucune altération sensible pendant plus de deux mois. Enfin, le 10 de juillet, l'un de ces chênes, celui qui étoit le moins en séve dans le temps de l'écorcement, laissa voir les premiers symptômes de la maladie qui devoit bientôt le détruire; ses feuilles commencèrent à

jaunir du côté du midi, et bientôt jaunirent entièrement, séchèrent et tombèrent, de sorte qu'au 26 août il ne lui en restoit pas une. Je le fis abattre le 30 du même mois. J'étois présent. Il étoit devenu si dur, que la cognée avoit peine à entrer, et qu'elle cassa, sans que la mal-adresse du bûcheron me parût y avoir part. L'aubier sembloit être plus dur que le cœur du bois, qui étoit encore humide et plein de séve.

Celui de mes arbres qui, dans le temps de l'écorcement, n'étoit pas plus en séve que le précédent, ne tarda guère à le suivre ; ses feuilles commencèrent à changer de couleur au 13 de juillet, et il s'en défit entièrement avant le 10 de septembre. Comme je craignois d'avoir fait abattre trop tôt le premier, et que l'humidité que j'avois remarquée au dedans indiquoit encore quelque reste de vie, je fis réserver celui-ci pour voir s'il pousseroit des feuilles au printemps suivant.

Mes quatre autres chênes résistèrent vigoureusement ; ils ne quittèrent leurs feuilles que quelques jours avant le temps ordinaire, et même l'un des quatre, dont la tête étoit légère et peu chargée de branches, ne les quitta

qu'au temps juste de leur chûte naturelle : mais je remarquai que les feuilles, et même quelques rejetons de tous quatre, s'étoient desséchés du côté du midi plusieurs jours auparavant.

Au printemps suivant, tous ces arbres devancèrent les autres, et n'attendirent pas le temps ordinaire du développement des feuilles pour en faire paroître ; ils se couvrirent de verdure huit à dix jours avant la saison. Je prévis tout ce que cet effort devoit leur coûter. J'observai les feuilles ; leur accroissement fut assez prompt, mais bientôt arrêté, faute de nourriture suffisante. Cependant elles vécurent : mais celui de mes arbres qui, l'année précédente, s'étoit dépouillé le premier, sentit aussi le premier tout l'effet de l'état d'inanition et de sécheresse où il étoit réduit ; ses feuilles se fanèrent bientôt, et tombèrent pendant les chaleurs de juillet 1734. Je le fis abattre le 30 août, c'est-à-dire, une année après celui qui l'avoit précédé. Je jugeai qu'il étoit au moins aussi dur que l'autre, et beaucoup plus dur dans le cœur du bois, qui étoit à peine encore un peu humide. Je le fis conduire sous un hangar, où l'autre é

avec les six arbres dans leur écorce, auxquels je voulois les comparer.

Trois des quatre arbres qui me restoient, quittèrent leurs feuilles au commencement de septembre ; mais le chêne à tête légère les conserva plus long-temps, et il ne s'en défit entièrement qu'au 22 du même mois. Je le fis réserver pour l'année suivante, avec celui des trois autres qui me parut le moins malade, et je fis abattre les deux plus foibles en octobre 1734. Je laissai deux de ces arbres exposés à l'air et aux injures du temps, et je fis conduire l'autre sous le hangar. Ils furent trouvés très-durs à la cognée, et le cœur du bois étoit presque sec.

Au printemps 1735, le plus vigoureux de mes deux arbres réservés donna encore quelques signes de vie; les boutons se gonflèrent, mais les feuilles ne purent se développer : l'autre me parut tout-à-fait mort. En effet, l'ayant fait abattre au mois de mai, je reconnus qu'il n'avoit plus d'humide radical, et je le trouvai d'une très-grande dureté, tant en dehors qu'en dedans. Je fis abattre le dernier quelque temps après, et je les fis conduire tous deux au hangar, pour être mis

avec les autres à un nouveau genre d'épreuve.

Pour mieux comparer la force du bois des arbres écorcés avec celle du bois ordinaire, j'eus soin de mettre ensemble chacun des six chênes que j'avois fait amener en grume, avec un chêne écorcé, de même grosseur à peu près; car j'avois déja reconnu par expérience que le bois dans un arbre d'une certaine grosseur étoit plus pesant et plus fort que le bois d'un arbre plus petit, quoique de même âge. Je fis scier tous mes arbres par pièces de quatorze pieds de longueur; j'en marquai les centres au-dessus et au-dessous; je fis tracer aux deux bouts de chaque pièce un quarré de six pouces et demi, et je fis scier et enlever les quatre faces, de sorte qu'il ne me resta de chacune de ces pièces qu'une solive de quatorze pieds de longueur sur six pouces très-juste d'équarrissage : je les fis travailler à la varlope, et réduire, avec beaucoup de précaution, à cette mesure dans toute leur longueur, et j'en fis rompre quatre de chaque espèce, afin de reconnoître leur force et d'être bien assuré de la grande différence que j'y trouvai d'abord.

La solive tirée du corps de l'arbre qui avoit péri le premier après l'écorcement, pesoit 242 livres ; elle se trouva la moins forte de toutes, et rompit sous 7940 livres.

Celle de l'arbre en écorce que je lui comparai, pesoit 234 livres ; elle rompit sous 7320 livres.

La solive du second arbre écorcé pesoit 249 livres ; elle plia plus que la première, et rompit sous la charge de 8362 livres.

Celle de l'arbre en écorce que je lui comparai, pesoit 236 livres ; elle rompit sous la charge de 7385 livres.

La solive de l'arbre écorcé et laissé aux injures du temps pesoit 258 livres ; elle plia encore plus que la seconde, et ne rompit que sous 8926 livres.

Celle de l'arbre en écorce que je lui comparai, pesoit 239 livres, et rompit sous 7420 livres.

Enfin la solive de mon arbre à tête légère, que j'avois toujours jugé le meilleur, se trouva en effet peser 263 livres, et porta, avant que de rompre, 9046 livres.

L'arbre que je lui comparai, pesoit 238 livres, et rompit sous 7500 livres.

Les deux autres arbres écorcés se trouvèrent défectueux dans leur milieu, où il se trouva quelques nœuds, de sorte que je ne voulus pas les faire rompre; mais les épreuves ci-dessus suffisent pour faire voir que le bois écorcé et séché sur pied est toujours plus pesant et considérablement plus fort que le bois gardé dans son écorce. Ce que je vais rapporter ne laissera aucun doute sur ce fait.

Du haut de la tige de mon arbre écorcé et laissé aux injures de l'air, j'ai fait tirer une solive de six pieds de longueur et de cinq pouces d'équarrissage. Il se trouva qu'à l'une des faces il y avoit un petit abreuvoir, mais qui ne pénétroit guère que d'un demi-pouce, et à la face opposée une tache large d'un pouce, d'un bois plus brun que le reste. Comme ces défauts ne me parurent pas considérables, je la fis peser et charger; elle pesoit 75 livres. On la chargea, en une heure cinq minutes, de 8500 livres, après quoi elle craqua assez violemment. Je crus qu'elle alloit casser quelque temps après avoir craqué, comme cela arrivoit toujours; mais ayant eu la patience d'attendre trois heures, et voyant qu'elle ne baissoit ni ne plioit, je

continuai à la faire charger, et au bout d'une autre heure elle rompit enfin, après avoir craqué pendant une demi-heure sous la charge de 12745 livres. Je n'ai rapporté le détail de cette épreuve que pour faire voir que cette solive auroit porté davantage sans les petits défauts qu'elle avoit à deux de ses faces.

Une solive toute pareille, tirée d'un pied d'un des arbres en écorce, ne se trouva peser que 72 livres; elle étoit très-saine et sans aucun défaut. On la chargea en une heure trente-huit minutes, après quoi elle craqua très-légèrement, et continua de craquer de quart d'heure en quart d'heure pendant trois heures entières, et rompit au bout de ce temps sous la charge de 11889 livres.

Cette expérience est très-avantageuse au bois écorcé; car elle prouve que le bois du dessus de la tige d'un arbre écorcé, même avec des défauts assez considérables, s'est trouvé plus pesant et plus fort que le bois tiré du pied d'un autre arbre non écorcé, qui d'ailleurs n'avoit aucun défaut: mais ce qui suit est encore plus favorable.

De l'aubier d'un de mes arbres écorcés,

j'ai fait tirer plusieurs barreaux de trois pieds de longueur sur un pouce d'équarrissage, entre lesquels j'en ai choisi cinq des plus parfaits pour les rompre. Le premier pesoit 23 onces $\frac{1}{12}$, et rompit sous 287 livres; le second pesoit 23 onces $\frac{6}{12}$, et rompit sous 291 livres $\frac{1}{2}$; le troisième pesoit 23 onces $\frac{4}{12}$, et rompit sous 275 livres; le quatrième pesoit 23 onces $\frac{11}{12}$, et rompit sous 291 livres; et le cinquième pesoit 23 onces $\frac{14}{12}$, et rompit sous 291 livres $\frac{1}{2}$. Le poids moyen est à peu près 23 onces $\frac{11}{12}$, et la charge moyenne à peu près 287 livres. Ayant fait les mêmes épreuves sur plusieurs barreaux d'aubier d'un des chênes en écorce, le poids moyen se trouva de 23 onces $\frac{2}{12}$, et la charge moyenne de 248 livres; et ensuite ayant fait aussi la même chose sur plusieurs barreaux de cœur du même chêne en écorce, le poids moyen s'est trouvé de 25 onces $\frac{10}{12}$, et la charge moyenne de 256 livres.

Ceci prouve que l'aubier du bois écorcé est non seulement plus fort que l'aubier ordinaire, mais même beaucoup plus que le cœur de chêne non écorcé, quoiqu'il soit moins pesant que ce dernier.

Pour en être plus sûr encore, j'ai fait tirer de l'aubier d'un autre de mes arbres écorcés, plusieurs petites solives de deux pieds de longueur sur un pouce et demi d'équarrissage, entre lesquelles je ne pus en trouver que trois d'assez parfaites pour les soumettre à l'épreuve. La première rompit sous 1294 livres; la seconde, sous 1219 livres; la troisième, sous 1247 livres, c'est-à-dire, au poids moyen sous 1253 livres: mais de plusieurs solives semblables que je tirai de l'aubier d'un autre arbre en écorce, le poids moyen de la charge ne se trouva que de 997 livres; ce qui fait une différence encore plus grande que dans l'expérience précédente.

De l'aubier d'un autre arbre écorcé et séché sur pied, j'ai fait encore tirer plusieurs barreaux de deux pieds de longueur sur un pouce d'équarrissage, parmi lesquels j'en ai choisi six, qui, au poids moyen, ont rompu sous la charge de 501 livres, et il n'a fallu que 353 livres au poids moyen pour rompre plusieurs solives d'aubier d'un arbre en écorce qui portoit la même longueur et le même équarrissage, et même il n'a fallu que 379 livres au poids moyen pour rompre plu-

sieurs solives de cœur de chêne en écorce.

Enfin de l'aubier d'un de mes arbres écorcés j'ai fait tirer plusieurs barreaux d'un pied de longueur sur un pouce d'équarrissage, parmi lesquels j'en ai trouvé dix-sept assez parfaits pour être mis à l'épreuve. Ils pesoient 7 onces $\frac{22}{32}$ au poids moyen, et il a fallu, pour les rompre, la charge de 798 livres; mais le poids moyen de plusieurs barreaux d'aubier d'un de mes arbres en écorce n'étoit que de 6 onces $\frac{28}{32}$, et la charge moyenne qu'il a fallu pour les rompre, de 629 livres, et la charge moyenne pour rompre de semblables barreaux de cœur de chêne en écorce, par huit différentes épreuves, s'est trouvée de 731 livres. L'aubier des arbres écorcés et séchés sur pied est donc considérablement plus pesant que l'aubier des bois ordinaires, et beaucoup plus fort que le cœur même du meilleur bois. Je ne dois pas oublier de dire que j'ai remarqué, en faisant toutes ces épreuves, que la partie extérieure de l'aubier étoit celle qui résistoit davantage, en sorte qu'il falloit constamment une plus grande charge pour rompre un barreau d'aubier pris à la dernière circonférence de l'arbre écorcé, que pour

rompre un pareil barreau pris au-dedans. Cela est tout-à-fait contraire à ce qui arrive dans les arbres traités à l'ordinaire, dont le bois est plus léger et plus foible à mesure qu'il est le plus près de la circonférence. J'ai déterminé la proportion de cette diminution en pesant à la balance hydrostatique des morceaux du centre des arbres, des morceaux de la circonférence du bois parfait, et des morceaux d'aubier; mais ce n'est pas ici le lieu d'en rapporter le détail : je me contenterai de dire que, dans les arbres écorcés, la diminution de solidité du centre de l'arbre à la circonférence n'est pas, à beaucoup près, aussi sensible, et qu'elle ne l'est même point du tout dans l'aubier.

Les expériences que nous venons de rapporter, sont trop multipliées pour qu'on puisse douter du fait qu'elles concourent à établir : il est donc très-certain que le bois des arbres écorcés et séchés sur pied est plus dur, plus solide, plus pesant et plus fort que le bois des arbres abattus dans leur écorce; et de là je pense qu'on peut conclure qu'il est aussi plus durable. Des expériences immédiates sur la durée du bois seroient

encore plus concluantes : mais notre propre durée est si courte, qu'il ne seroit pas raisonnable de les tenter. Il en est ici comme de l'âge des souches, et en général comme d'un très-grand nombre de vérités importantes que la briéveté de notre vie semble nous dérober à jamais : il faudroit laisser à la postérité des expériences commencées ; il faudroit la mieux traiter que l'on ne nous a traités nous-mêmes : car le peu de traditions physiques que nous ont laissé nos ancêtres, devient inutile par le défaut d'exactitude ou par le peu d'intelligence des auteurs, et plus encore par les faits hasardés ou faux qu'ils n'ont pas eu honte de nous transmettre.

La cause physique de cette augmentation de solidité et de force dans le bois écorcé sur pied, se présente d'elle-même : il suffit de savoir que les arbres augmentent en grosseur par des couches additionnelles de nouveau bois qui se forment à toutes les séves entre l'écorce et le bois ancien. Nos arbres écorcés ne forment point de ces nouvelles couches ; et quoiqu'ils vivent après l'écorcement, ils ne peuvent grossir. La substance destinée à former le nouveau bois se trouve

donc arrêtée et contrainte de se fixer dans tous les vides de l'aubier et du cœur même de l'arbre : ce qui en augmente nécessairement la solidité, et doit par conséquent augmenter la force du bois ; car j'ai trouvé, par plusieurs épreuves, que le bois le plus pesant est aussi le plus fort.

Je ne crois pas que l'explication de cet effet ait besoin d'être plus détaillée : mais, à cause de quelques circonstances particulières qu'il reste à faire entendre, je vais donner le résultat de quelques autres expériences qui ont rapport à cette matière.

Le 18 décembre, j'ai fait enlever des ceintures d'écorce de trois pouces de largeur, à trois pieds au-dessus de terre, à plusieurs chênes de différens âges, en sorte que l'aubier paroissoit à nud et entièrement découvert. J'interceptois par ce moyen le cours de la séve qui devoit passer par l'écorce et entre l'écorce et le bois : cependant, au printemps suivant, ces arbres poussèrent des feuilles comme les autres, et ils leur ressembloient en tout ; je n'y trouvai même rien de remarquable qu'au 22 de mai ; j'apperçus alors de petits bourrelets d'environ une ligne de

hauteur au-dessus de la ceinture, qui sortoient d'entre l'écorce et l'aubier tout autour de ces arbres. Au-dessous de cette ceinture il ne paroissoit et il ne parut jamais rien. Pendant l'été, ces bourrelets augmentèrent d'un pouce en descendant et en s'appliquant sur l'aubier. Les jeunes arbres formèrent des bourrelets plus étendus que les vieux, et tous conservèrent leurs feuilles, qui ne tombèrent que dans le temps ordinaire de leur chûte. Au printemps suivant, elles reparurent un peu avant celles des autres arbres : je crus remarquer que les bourrelets se gonflèrent un peu, mais ils ne s'étendirent plus. Les feuilles résistèrent aux ardeurs de l'été, et ne tombèrent que quelques jours avant les autres. Au troisième printemps, mes arbres se parèrent encore de verdure et devancèrent les autres : mais les plus jeunes, ou plutôt les plus petits, ne la conservèrent pas longtemps, les sécheresses de juillet les dépouillèrent; les plus gros arbres ne perdirent leurs feuilles qu'en automne, et j'en ai eu deux qui en avoient encore après le quatrième printemps : mais tous ont péri à la troisième ou dans cette quatrième année depuis l'en-

lèvement de leur écorce. J'ai essayé la force du bois de ces arbres; elle m'a paru plus grande que celle des bois abattus à l'ordinaire : mais la différence qui, dans les bois entièrement écorcés, est de plus d'un quart, n'est pas à beaucoup près aussi considérable ici, et même n'est pas assez sensible pour que je rapporte les épreuves que j'ai faites à ce sujet. Et en effet ces arbres n'avoient pas laissé que de grossir au-dessus de la ceinture; ces bourrelets n'étoient qu'une expansion du *liber* qui s'étoit formé entre le bois et l'écorce : ainsi la séve, qui, dans les arbres entièrement écorcés, se trouvoit contrainte de se fixer dans les pores du bois et d'en augmenter la solidité, suivit ici sa route ordinaire, et ne déposa qu'une petite partie de sa substance dans l'intérieur de l'arbre; le reste fut employé à la formation de ce bois imparfait dont les bourrelets faisoient l'appendice et la nourriture de l'écorce, qui vécut aussi long-temps que l'arbre même. Au-dessous de la ceinture, l'écorce vécut aussi; mais il ne se forma ni bourrelets ni nouveau bois : l'action des feuilles et des parties supérieures de l'arbre pompoit trop puis-

samment la séve pour qu'elle pût se porter vers l'écorce de la partie inférieure; et j'imagine que cette écorce du pied de l'arbre a plutôt tiré sa nourriture de l'humidité de l'air que de celle de la séve que les vaisseaux latéraux de l'aubier pouvoient lui fournir.

J'ai fait les mêmes épreuves sur plusieurs espèces d'arbres fruitiers : c'est un moyen sûr de hâter leur production; ils fleurissent quelquefois trois semaines avant les autres, et donnent des fruits hâtifs et assez bons la première année. J'ai même eu des fruits sur un poirier dont j'avois enlevé non seulement l'écorce, mais même tout l'aubier ; et ces fruits prématurés étoient aussi bons que les autres. J'ai aussi fait écorcer du haut en bas de gros pommiers et des pruniers vigoureux. Cette opération a fait mourir, dès la première année, les plus petits de ces arbres; mais les gros ont quelquefois résisté pendant deux ou trois ans : ils se couvroient, avant la saison, d'une prodigieuse quantité de fleurs ; mais le fruit qui leur succédoit, ne venoit jamais en maturité, jamais même à une grosseur considérable. J'ai aussi essayé de rétablir l'écorce des arbres qui ne leur est

que trop souvent enlevée par différens accidens, et je n'ai pas travaillé sans succès : mais cette matière est toute différente de celle que nous traitons ici, et demande un détail particulier. Je me suis servi des idées que ces expériences m'ont fait naître, pour mettre à fruit des arbres gourmands et qui poussoient trop vigoureusement en bois. J'ai fait le premier essai sur un coignassier, le 3 avril ; j'ai enlevé en spirale l'écorce de deux branches de cet arbre : ces deux seules branches donnèrent des fruits ; le reste de l'arbre poussa trop vigoureusement et demeura stérile. Au lieu d'enlever l'écorce, j'ai quelquefois serré la branche ou le tronc de l'arbre avec une petite corde ou de la filasse ; l'effet étoit le même, et j'avois le plaisir de recueillir des fruits sur ces arbres stériles depuis long-temps. L'arbre en grossissant ne rompt pas le lien qui le serre : il se forme seulement deux bourrelets, le plus gros au-dessus et le moindre au-dessous de la petite corde ; et souvent, dès la première ou la seconde année, elle se trouve recouverte et incorporée à la substance même de l'arbre.

De quelque façon qu'on intercepte donc la

séve, on est sûr de hâter les productions des arbres, sur-tout l'épanouissement des fleurs et la production des fruits. Je ne donnerai pas l'explication de ce fait ; on la trouvera dans la *Statique des végétaux.* Cette interception de la séve durcit aussi le bois, de quelque façon qu'on la fasse; et plus elle est grande, plus le bois devient dur. Dans les arbres entièrement écorcés, l'aubier ne devient si dur que parce qu'étant plus poreux que le bois parfait, il tire la séve avec plus de force et en plus grande quantité. L'aubier extérieur la pompe plus puissamment que l'aubier intérieur ; tout le corps de l'arbre tire jusqu'à ce que les tuyaux capillaires se trouvent remplis et obstrués. Il faut une plus grande quantité de parties fixes de la séve pour remplir la capacité des larges pores de l'aubier, que pour achever d'occuper les petits interstices du bois parfait : mais tout se remplit à peu près également; et c'est ce qui fait que dans ces arbres la diminution de la pesanteur et de la force du bois, depuis le centre à la circonférence, est bien moins considérable que dans les arbres revêtus de leur écorce ; et ceci prouve en même temps que l'aub-

de ces arbres écorcés ne doit plus être regardé comme un bois imparfait, puisqu'il a acquis en une année ou deux, par l'écorcement, la solidité et la force qu'autrement il n'auroit acquise qu'en douze ou quinze ans; car il faut à peu près ce temps dans les meilleurs terrains pour transformer l'aubier en bois parfait. On ne sera donc pas contraint de retrancher l'aubier, comme on l'a toujours fait jusqu'ici, et de le rejeter : on emploiera les arbres dans toute leur grosseur; ce qui fait une différence prodigieuse, puisque l'on aura souvent quatre solives dans un pied d'arbre duquel on n'auroit pu en tirer que deux : un arbre de quarante ans pourra servir à tous les usages auxquels on emploie un arbre de soixante ans; en un mot, cette pratique aisée donne le double avantage d'augmenter non seulement la force et la solidité, mais encore le volume du bois.

Mais, dira-t-on, pourquoi l'ordonnance a-t-elle défendu l'écorcement avec tant de sévérité? n'y auroit-il pas quelque inconvénient à le permettre, et cette opération ne fait-elle pas périr les souches? Il est vrai qu'elle leur fait tort : mais ce tort est bien

moindre qu'on ne l'imagine, et d'ailleurs il n'est que pour les jeunes souches, et n'est sensible que dans les taillis. Les vues de l'ordonnance sont justes à cet égard, et sa sévérité est sage : les marchands de bois font écorcer les jeunes chênes dans les taillis, pour vendre l'écorce, qui s'emploie à tanner les cuirs ; c'est-là le seul motif de l'écorcement. Comme il est plus aisé d'enlever l'écorce lorsque l'arbre est sur pied qu'après qu'il est abattu, et que de cette façon un plus petit nombre d'ouvriers peut faire la même quantité d'écorce, l'usage d'écorcer sur pied se seroit rétabli souvent, sans la rigueur des lois : or pour un très-léger avantage, pour une façon un peu moins chère d'enlever l'écorce, on faisoit un tort considérable aux souches. Dans un canton que j'ai fait écorcer et sécher sur pied, j'en ai compté plusieurs qui ne repoussoient plus, quantité d'autres qui poussoient plus foiblement que les souches ordinaires : leur langueur a même été durable; car, après trois ou quatre ans, j'ai vu leurs rejetons ne pas égaler la moitié de la hauteur des rejetons ordinaires de même âge. La défense d'écorcer

sur pied est donc fondée en raison; il conviendroit seulement de faire quelques exceptions à cette règle trop générale. Il en est tout autrement des futaies que des taillis : il faudroit permettre d'écorcer les baliveaux et tous les arbres de service; car on sait que les futaies abattues ne repoussent presque rien; que plus un arbre est vieux lorsqu'on l'abat, moins sa souche épuisée peut produire. Ainsi, soit qu'on écorce ou non, les souches des arbres de service produiront peu lorsqu'on aura attendu le temps de la vieillesse de ces arbres pour les abattre. A l'égard des arbres de moyen âge qui laissent ordinairement à leur souche la force de reproduire, l'écorcement ne la détruit pas; car ayant observé les souches de mes six arbres écorcés et séchés sur pied, j'ai eu le plaisir d'en voir quatre couverts d'un assez grand nombre de rejetons : les deux autres n'ont poussé que très-foiblement; et ces deux souches sont précisément celles des deux arbres qui, dans le temps de l'écorcement, étoient moins en séve que les autres. Trois ans après l'écorcement, tous ces rejetons avoient trois à quatre pieds de hauteur; et

je ne doute pas qu'ils ne se fussent élevés bien plus haut si le taillis qui les environne et qui les a devancés, ne les privoit pas des influences de l'air libre, si nécessaire à l'accroissement de toutes les plantes.

Ainsi l'écorcement ne fait pas autant de mal aux souches qu'on pourroit le croire. Cette crainte ne doit donc pas empêcher l'établissement de cet usage facile et très-avantageux : mais il faut le restreindre aux arbres destinés pour le service, et il faut choisir le temps de la plus grande séve pour faire cette opération ; car alors les canaux sont plus ouverts, la force de succion est plus grande, les liqueurs coulent plus aisément, passent plus librement, et par conséquent les tuyaux capillaires conservent plus long-temps leur puissance d'attraction, et tous les canaux ne se ferment que long-temps après l'écorcement : au lieu que, dans les arbres écorcés avant la séve, le chemin des liqueurs ne se trouve pas frayé, et, la route la plus commode se trouvant rompue avant que d'avoir servi, la séve ne peut se faire passage aussi facilement; la plus grande partie des cana ne s'ouvre pas pour la recevoir, son a

pour y pénétrer est impuissante, et ces tuyaux sevrés de nourriture sont obstrués faute dè tension : les autres ne s'ouvrent jamais autant qu'ils l'auroient fait dans l'état naturel de l'arbre; et à l'arrivée de la séve, ils ne présentent que de petits orifices, qui, à la vérité, doivent pomper avec beaucoup de force, mais qui doivent toujours être plutôt remplis et obstrués que les tuyaux ouverts et distendus des arbres que la séve a humectés et préparés avant l'écorcement : c'est ce qui a fait que, dans nos expériences, les deux arbres qui n'étoient pas aussi en séve que les autres, ont péri les premiers, et que leurs souches n'ont pas eu la force de reproduire. Il faut donc attendre le temps de la plus grande séve pour écorcer : on gagnera encore à cette attention une facilité très-grande de faire cette opération, qui, dans un autre temps, ne laisseroit pas d'être assez longue, et qui, dans cette saison de la séve, devient un très-petit ouvrage, puisqu'un seul homme monté au-dessus d'un grand arbre, peut l'écorcer du haut en bas en moins de deux heures.

Je n'ai pas eu occasion de faire les mêmes

épreuves sur d'autres bois que le chêne : mais je ne doute pas que l'écorcement et le dessèchement sur pied ne rendent tous les bois, de quelque espèce qu'ils soient, plus compactes et plus fermes : de sorte que je pense qu'on ne peut trop étendre et trop recommander cette pratique.

ARTICLE II.

Expériences sur le dessèchement du bois à l'air, et sur son imbibition dans l'eau.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE.

Pour reconnoître le temps et la gradation du dessèchement.

Le 22 mai 1733, j'ai fait abattre un chêne âgé d'environ quatre-vingt-dix ans, je l'ai fait scier et équarrir tout de suite, et j'en ai fait tirer un bloc en forme de parallélipède de quatorze pouces deux lignes et d

de hauteur, de huit pouces deux lignes d'épaisseur, et neuf pouces cinq lignes de largeur. Je m'étois trouvé réduit à ces mesures, parce que je ne voulois me servir que du bois parfait qu'on appelle *le cœur*, et que j'avois fait enlever exactement tout l'aubier ou bois blanc. Ce morceau de cœur de chêne pesoit d'abord 45 livres 10 onces ; ce qui revient à très-peu près à 72 livres 3 onces le pied cube.

TABLE

Du dessèchement de ce morceau de bois.

Nota. Il étoit sous un hangar à l'abri du soleil.

ANNÉES, MOIS et JOURS.		POIDS du bois.	
		liv.	onces.
1733. Mai	23	45	10.
	24	45	1.
	25	44	10.
	26	44	5.
	27	44	$\frac{1}{4}$.
	28	43	11 $\frac{3}{4}$.
	29	43	7 $\frac{3}{4}$.
	30	43	4.
Juin	2	42	11.

ANNÉES, MOIS et JOURS.			POIDS du bois. liv.	onces.
1733. Juin	6		42	1.
	10		41	6.
	14		40	14.
	18		40	7.
	26		39	15.
Juillet	4		39	8.
	16		38	12.
	26		38	6.
Août	26		37	3.
Septembre	26		36	1.
Octobre	26	temps sec	35	5.
Novembre	3	sec	35	$4\frac{1}{4}$.
	17	pluie	35	4.
Décembre	1er	pluie	35	4.
	15	gelée	35	$3\frac{1}{4}$.
	29	humide	35	$3\frac{1}{4}$.
1734. Janvier	12	variable	35	$3\frac{1}{4}$.
	26	gelée	35	$1\frac{1}{2}$.
Février	9	pluie	35	$1\frac{1}{4}$.
	23	vent	35	$\frac{1}{4}$.
Mars	9	temps doux	34	$15\frac{1}{4}$.
	23	pluie	34	$15\frac{1}{4}$.
Avril	26		34	10.
Mai	26		34	7.
Juin	26		33	14.
Juillet	26		33	$6\frac{1}{2}$.
Août	26		33.	
Septembre	26		32	11.
Octobre	26		32	-
Novembre	26		32	

Années, mois et jours.		Poids du bois. liv.	onces.
1734. Décembre	26	32	12½.
1735. Janvier	26	32	12.
Février	26	32	12½.
Mars	26	32	13.
Avril	26	32	8.
Mai	26	32	7.
Juin	26	32	6.
Juillet	26	32	4.
Août	26	32	¼.
Septembre	26	32	½.
Octobre	26	32	1.
Novembre	26	32	3.
Décembre	26	32	5½.
1736. Février	26	32	1.
Mai	27	32.	
Août	26	31	13.
1737. Février	26	31	10½.
1738. Février	27	31	7.
1739. Février	26	31	5¼.
1740. Février	25	31	3.
1741. Février	26	31	1½.
1742. Février	26	31	1.
1743. Février	26	31	1.
1744. Février	26	31	1¼.

Cette table contient, comme l'on voit, la quantité et la proportion du desséchement pendant dix années consécutives. Dès la

septième année, le desséchement étoit entier. Ce morceau de bois, qui pesoit d'abord 45 livres 10 onces, a perdu en se desséchant 14 livres 8 onces, c'est-à-dire, près d'un tiers de son poids. On peut remarquer qu'il a fallu sept ans pour son desséchement entier, mais qu'en onze jours il a été sec au quart, et qu'en deux mois il a été à moitié sec, puisqu'au 2 juin il avoit déja perdu 3 livres 9 onces, et qu'au 26 juillet 1733 il avoit déja perdu 7 livres 4 onces, et qu'enfin il étoit aux trois quarts sec au bout de dix mois. On doit observer aussi que, dès que ce morceau a été sec aux deux tiers ou environ, il repompoit autant et même plus d'humidité qu'il n'en exhaloit.

EXPÉRIENCE II.

Pour comparer le temps et la gradation du desséchement.

Le 22 mai 1734, j'ai fait scier dans le tronc du même arbre qui m'avoit servi à l'expérience précédente, un bloc dont j'ai fait tirer un morceau tout pareil au premier, et qu'on

Années, mois et jours.			Poids du bois.	
			liv.	onces.
1734.	Décembre	26	32	12½.
1735.	Janvier	26	32	12.
	Février	26	32	12½.
	Mars	26	32	13.
	Avril	26	32	8.
	Mai	26	32	7.
	Juin	26	32	6.
	Juillet	26	32	4.
	Août	26	32	¼.
	Septembre	26	32	½.
	Octobre	26	32	1.
	Novembre	26	32	3.
	Décembre	26	32	5½.
1736.	Février	26	32	1.
	Mai	27	32.	
	Août	26	31	13.
1737.	Février	26	31	10½.
1738.	Février	27	31	7.
1739.	Février	26	31	5¼.
1740.	Février	25	31	3.
1741.	Février	26	31	1½.
1742.	Février	26	31	1.
1743.	Février	26	31	1.
1744.	Février	26	31	1¼.

Cette table contient, comme l'on voit, la quantité et la proportion du dessèchement pendant dix années consécutives. Dès la

septième année, le desséchement étoit entier. Ce morceau de bois, qui pesoit d'abord 45 livres 10 onces, a perdu en se desséchant 14 livres 8 onces, c'est-à-dire, près d'un tiers de son poids. On peut remarquer qu'il a fallu sept ans pour son desséchement entier, mais qu'en onze jours il a été sec au quart, et qu'en deux mois il a été à moitié sec, puisqu'au 2 juin il avoit déja perdu 3 livres 9 onces, et qu'au 26 juillet 1733 il avoit déja perdu 7 livres 4 onces, et qu'enfin il étoit aux trois quarts sec au bout de dix mois. On doit observer aussi que, dès que ce morceau a été sec aux deux tiers ou environ, il repompoit autant et même plus d'humidité qu'il n'en exhaloit.

EXPÉRIENCE II.

Pour comparer le temps et la gradation du desséchement.

Le 22 mai 1734, j'ai fait scier dans le tronc du même arbre qui m'avoit servi à l'expérience précédente, un bloc dont j'ai fait tirer un morceau tout pareil au premier, et qu

a réduit exactement aux mêmes dimensions. Ce tronc d'arbre étoit depuis un an, c'est-à-dire, depuis le 22 mai 1733, exposé aux injures de l'air ; on l'avoit laissé dans son écorce ; et pour l'empêcher de pourrir, on avoit eu soin de retourner le tronc de temps en temps. Ce second morceau de bois a été pris tout auprès et au-dessous du premier.

TABLE

Du desséchement de ce morceau.

Années, mois et jours.	Poids du bois, liv.	onces.
1734. Mai.........23, à 8 h du mat.	42	8.
24, *idem*.......	42	
24, à 8 h du soir.	41	12 $\frac{1}{2}$.
25, à 8 h du mat.	41	10 $\frac{1}{2}$.
26, *idem*.......	41	6.
27.............	41	3 $\frac{1}{4}$.
28.............	40	15 $\frac{1}{4}$.
29	40	13 $\frac{1}{4}$.
30.............	40	11.
Juin.........2.............	40	7.
6.............	40	1 $\frac{1}{4}$.
10.............	39	10 $\frac{1}{4}$.
14.............	39	5 $\frac{1}{4}$.
18.............	39	1 $\frac{1}{4}$.
26.............	38	12.

Années, mois et jours.			Poids du bois.	
			liv.	onces.
1734.	Juillet	4	37	15¾.
		16	37	7.
		26	37	3¾.
	Août	26	36	6¼.
	Septembre	26	35	10.
	Octobre	26	35	1¼.
	Novembre	26	35	3¼.
	Décembre	26	35	4½.
1735.	Janvier	26	35	2¼.
	Février	26	35	1.
	Mars	26	35	¼.
	Avril	26	34	11.
	Mai	26	34	5.
	Juin	26	34	1.
	Juillet	26	33	11.
	Aout	26	32	2½.
	Septembre	26	32	14.
	Octobre	26	32	14½.
	Novembre	26	32	15¼.
	Décembre	26	33	½.
1736.	Février	26	32	13.
	Mai	26	32	6.
	Août	26	32	½.
1737.	Février	26	32	
1738.	*idem*	26	31	13½.
1739.	*idem*	26	31	10¼.
1740.	*idem*	26	31	8.
1741.	*idem*	26	31	6.
1742.	*idem*	26	31	5.
1743.	*idem*	26	31	4½.
1744.	*idem*	26	31	4.

En comparant cette table avec la première, on voit qu'en une année entière le bois en grume ne s'est pas plus desséché que le bois travaillé ne s'est desséché en onze jours. On voit de plus qu'il a fallu huit ans pour l'entier dessèchement de ce morceau de bois qui avoit été conservé en grume et dans son écorce pendant un an ; au lieu que le bois travaillé d'abord s'est trouvé entièrement sec au bout de sept ans. Je suppose que ce morceau de bois pesoit autant et peut-être un peu plus que le premier, et cela lorsqu'il étoit en grume et que l'arbre venoit d'être abattu, le 23 mai 1733, c'est-à-dire qu'il pesoit alors 45 livres 10 ou 12 onces. Cette supposition est fondée, parce qu'on a coupé et travaillé ce morceau de bois de la même façon et exactement sur les mêmes dimensions, et qu'au bout de dix années, et après son dessèchement entier, il s'est trouvé ne différer du premier que de trois onces ; ce qui est une bien petite différence, et que j'attribue à la solidité ou densité du premier morceau, parce que le second avoit été pris immédiatement au-dessous du premier, du côté du pied de l'arbre. Or on sait que plus

on approche du pied de l'arbre, plus le bois a de densité. A l'égard du desséchement de ce morceau de bois, depuis qu'il a été travaillé, on voit qu'il a fallu sept ans pour le dessécher entièrement comme le premier morceau, qu'il a fallu vingt jours pour dessécher au quart ce second morceau, deux mois et demi environ pour le dessécher à moitié, et treize mois pour le dessécher aux trois quarts. Enfin on voit qu'il s'est réduit comme le premier morceau aux deux tiers environ de sa pesanteur.

Il faut remarquer que cet arbre étoit en séve lorsqu'on le coupa le 23 mai 1733, et que par conséquent la quantité de la séve se trouve, par cette expérience, être un tiers de la pesanteur du bois, et qu'ainsi il n'y a dans le bois que deux tiers de parties solides et ligneuses, et un tiers de parties liquides, et peut-être moins, comme on le verra par la suite de ces expériences. Ce desséchement et cette perte considérable de pesanteur n'a rien changé au volume; les deux morceaux de bois ont encore les mêmes dimensions, et je n'y ai remarqué ni raccourcissement ni rétrécissement : ainsi la séve est logée dar

les interstices des parties ligneuses ; et ces interstices restent vides et les mêmes après l'évaporation des parties humides qu'ils contiennent.

On n'a point observé que ce bois, quoique coupé en pleine séve, ait été piqué des vers ; il est très-sain, et les deux morceaux ne sont gercés ni l'un ni l'autre.

EXPÉRIENCE III.

Pour reconnoître si le dessèchement se fait proportionnellement aux surfaces.

Le 8 avril 1733, j'ai fait enlever par un menuisier un petit morceau de bois blanc ou aubier d'un chêne qui venoit d'être abattu ; et tandis qu'on le façonnoit en forme de parallélipipède, un autre menuisier en façonnoit un autre morceau en forme de petites planches d'égale épaisseur. Sept de ces petites planches se trouvèrent peser autant que le premier morceau, et la superficie de ce morceau étoit à celle des planches comme 10 est à 34 à très-peu près.

TABLE

De la proportion du desséchement.

Nota. Les pesanteurs ont été prises par le moyen d'une balance qui penchoit à un quart de grain.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Poids du seul morceau.	Poids des 7 morceaux.
1734. Avril.	grains.	grains.
8 à 2 heures du soir...	2189.....	2189.
8 à 10 heures du soir..	2130.....	1981.
9 à 10 heures du matin.	2070.....	1851.
10, *idem*............	1973.....	1712.
11	1887.....	1628.
12....................	1825.....	1589.
13, temps serein.......	1778 ½....	1565.
14, sec...............	1741.....	1540 ½.
15, *idem*.............	1708.....	1525 ½.
16, *idem*.............	1684.....	1518.
17, *idem*.............	1656 ½....	1505 ½.
18, *idem*.............	1630.....	1502.
19, couvert............	1608 ½....	1497 ½.
20, humide............	1950.....	1493.
21	1576.....	1486.
22, variable...........	1564.....	1481.
23, chaud.............	1556.....	1485.
24....................	1550 ½....	1486.
25, sec...............	1543.....	1482.
26, *idem*.............	1532 ½....	1479.

ANNÉES, MOIS et JOURS.		Poids du bois.	
		liv.	onces.
1734. Décembre......26	....	32	12 ½.
1735. Janvier.......26	....	32	12.
Février.......26	....	32	12 ½.
Mars.........26	....	32	13.
Avril.........26	....	32	8.
Mai..........26	....	32	7.
Juin 26	....	32	6.
Juillet........26	....	32	4.
Août.........26	....	32	¼.
Septembre....26	....	32	½.
Octobre.......26	....	32	1.
Novembre.....26	....	32	3.
Décembre.....26	....	32	5 ½.
1736. Février.......26	....	32	1.
Mai..........27	....	32.	
Août.........26	....	31	13.
1737. Février.......26	....	31	10 ½.
1738. Février.......27	....	31	7.
1739. Février.......26	....	31	5 ¼.
1740. Février.......25	....	31	3.
1741. Février.......26	....	31	1 ½.
1742. Février.......26	....	31	1.
1743. Février.......26	....	31	1.
1744. Février.......26	....	31	1 ¼.

Cette table contient, comme l'on voit, la quantité et la proportion du desséchement pendant dix années consécutives. Dès la

septième année, le desséchement étoit entier. Ce morceau de bois, qui pesoit d'abord 45 livres 10 onces, a perdu en se desséchant 14 livres 8 onces, c'est-à-dire, près d'un tiers de son poids. On peut remarquer qu'il a fallu sept ans pour son desséchement entier, mais qu'en onze jours il a été sec au quart, et qu'en deux mois il a été à moitié sec, puisqu'au 2 juin il avoit déja perdu 3 livres 9 onces, et qu'au 26 juillet 1733 il avoit déja perdu 7 livres 4 onces, et qu'enfin il étoit aux trois quarts sec au bout de dix mois. On doit observer aussi que, dès que ce morceau a été sec aux deux tiers ou environ, il repompoit autant et même plus d'humidité qu'il n'en exhaloit.

EXPÉRIENCE II.

Pour comparer le temps et la gradation du desséchement.

Le 22 mai 1734, j'ai fait scier dans le tronc du même arbre qui m'avoit servi à l'expérience précédente, un bloc dont j'ai fait tirer un morceau tout pareil au premier, et qu'on

Années, mois et jours.	Poids du bois.	
	liv.	onces.
1734. Décembre.....26............	32	12 ½.
1735. Janvier.......26............	32	12.
Février.......26............	32	12 ½.
Mars..........26............	32	13.
Avril.........26............	32	8.
Mai...........26............	32	7.
Juin..........26............	32	6.
Juillet.......26............	32	4.
Août..........26............	32	¼.
Septembre....26............	32	½.
Octobre.......26............	32	1.
Novembre.....26............	32	3.
Décembre.....26............	32	5 ½.
1736. Février.......26............	32	1.
Mai...........27............	32.	
Août..........26............	31	13.
1737. Février.......26............	31	10 ½.
1738. Février.......27............	31	7.
1739. Février.......26............	31	5 ¼.
1740. Février.......25............	31	3.
1741. Février.......26............	31	1 ½.
1742. Février.......26............	31	1.
1743. Février.......26............	31	1.
1744. Février.......26............	31	1 ¼.

Cette table contient, comme l'on voit, la quantité et la proportion du desséchement pendant dix années consécutives. Dès la

septième année, le desséchement étoit entier. Ce morceau de bois, qui pesoit d'abord 45 livres 10 onces, a perdu en se desséchant 14 livres 8 onces, c'est-à-dire, près d'un tiers de son poids. On peut remarquer qu'il a fallu sept ans pour son desséchement entier, mais qu'en onze jours il a été sec au quart, et qu'en deux mois il a été à moitié sec, puisqu'au 2 juin il avoit déja perdu 3 livres 9 onces, et qu'au 26 juillet 1733 il avoit déja perdu 7 livres 4 onces, et qu'enfin il étoit aux trois quarts sec au bout de dix mois. On doit observer aussi que, dès que ce morceau a été sec aux deux tiers ou environ, il repompoit autant et même plus d'humidité qu'il n'en exhaloit.

EXPÉRIENCE II.

Pour comparer le temps et la gradation du desséchement.

Le 22 mai 1734, j'ai fait scier dans le tronc du même arbre qui m'avoit servi à l'expérience précédente, un bloc dont j'ai fait tirer un morceau tout pareil au premier, et qu'on

n'avoient que le tiers de la hauteur, comme 43 est à 27, et le poids étoit égal; en sorte que le cylindre seul pesoit, aussi-bien que les trois cylindres, 28 onces $\frac{11}{16}$, et ils auroient pesé environ une liv. 14 onces, si on les eût travaillés le jour même que l'arbre avoit été abattu.

TABLE

Du desséchement de ces morceaux de bois.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Poids du seul morceau.	Poids des 3 morceaux.
1734. Avril.	onces.	onces.
9 à 10 heures du matin.	..$28\frac{11}{16}$ ...	..$28\frac{11}{16}$.
10 à 6 heures du matin.	..$28\frac{10}{16}$ ...	..$28\frac{6}{16}$.
11, *idem*............	..$28\frac{4}{16}$ ...	..$27\frac{11}{16}$.
12.................	..$27\frac{13}{16}$ ...	..$27\frac{6}{16}$.
13.................	..$27\frac{10}{16}$ ...	..$26\frac{13}{16}$.
14.................	..$27\frac{4}{16}$ ...	..$26\frac{7\frac{1}{2}}{16}$.
15.................	..$26\frac{31}{32}$ ...	..$26\frac{1}{32}$.
16.................	..$26\frac{22}{32}$ ...	..$25\frac{20}{32}$.
17.................	..$26\frac{10}{32}$ ...	..$25\frac{6}{32}$.
18.................	..26.. ...	..$24\frac{24}{32}$.
19.................	..$25\frac{24}{32}$ ...	..$24\frac{14}{32}$.
20.................	..$25\frac{17}{32}$ ...	..$24\frac{4}{32}$.
21.................	..$25\frac{6}{32}$ ...	..$23\frac{27}{32}$.
22.................	..$24\frac{29}{32}$ ...	..$23\frac{18}{32}$.
23.................	..$24\frac{21}{32}$ ...	..$23\frac{8}{32}$.

ANNÉE, MOIS et JOURS.		Poids du seul morceau.	Poids des 3 morceaux.
		onces.	onces.
1734.			
Avril.	24	$24\frac{19}{32}$	$23\frac{6}{32}$
	25	$24\frac{14}{32}$	$22\frac{31}{32}$
	26	$24\frac{7}{32}$	$22\frac{28}{32}$
	27	24	$22\frac{14}{32}$
	28	$23\frac{25}{32}$	$22\frac{6}{32}$
	29	$23\frac{22}{32}$	$22\frac{1}{32}$
	30	$23\frac{17}{32}$	$21\frac{25}{32}$
Mai.	1er	$23\frac{13}{32}$	$21\frac{27}{32}$
	2	$23\frac{14}{32}$	$21\frac{23}{32}$
	3	$23\frac{11}{32}$	$21\frac{19}{32}$
	5	$23\frac{8}{32}$	$21\frac{17}{32}$
	9	$22\frac{28}{32}$	$21\frac{7}{32}$
	13	$22\frac{21}{32}$	$21\frac{1}{32}$
	17	$22\frac{16}{32}$	$20\frac{27}{32}$
	21	$22\frac{2}{32}$	$20\frac{19}{32}$
	25	$21\frac{29}{32}$	$20\frac{16}{32}$
	29	$21\frac{23}{32}$	$20\frac{18}{32}$
Juin.	2	$21\frac{18}{32}$	$20\frac{17}{32}$
	6	$21\frac{13}{32}$	$20\frac{14}{32}$
	14	$21\frac{11}{32}$	$20\frac{11}{32}$
	26	$21\frac{7}{32}$	$20\frac{14}{32}$
Juillet.	26	$21\frac{26}{32}$	$20\frac{10}{32}$
Août.	26	$20\frac{23}{32}$	$20\frac{7}{32}$
Septembre.	26	$20\frac{20}{32}$	$20\frac{8}{32}$
Octobre.	26	$20\frac{28}{32}$	$20\frac{17}{32}$
Novembre.	26	$21\frac{3}{32}$	$20\frac{10}{32}$
Décembre.	26	$21\frac{4}{32}$	$20\frac{10}{32}$

On voit par cette expérience, comparée avec la précédente, que le bois du centre ou cœur de chêne ne se dessèche pas tout-à-fait autant que l'aubier, en supposant même que les morceaux eussent pesé 30 onces au lieu de 28 $\frac{11}{16}$, et cela à cause du desséchement qui s'est fait pendant trois jours, depuis le 6 avril qu'on a abattu l'arbre dont ces morceaux ont été tirés, jusqu'au 9 du même mois, jour auquel ils ont été tirés du centre de l'arbre et travaillés. Mais en partant de 28 onces $\frac{11}{16}$, ce qui étoit leur poids réel, on voit que la proportion du desséchement est d'abord beaucoup plus grande que celle des surfaces, car le morceau seul ne perd le premier jour que $\frac{1}{16}$ d'once, et les trois morceaux perdent $\frac{7}{16}$, au lieu qu'ils n'auroient dû perdre que $\frac{4}{16} + \frac{7}{9} \times 16$. En prenant le desséchement du second jour, on voit que le morceau seul a perdu $\frac{4}{16}$, et les trois morceaux $\frac{9}{16}$, et que par conséquent il est à très-peu près daus la même proportion avec les surfaces qu'il étoit le jour précédent, et la différence est en diminution. Mais dès le troisième jour le desséchement est en moindre proportion que celle des surfaces;

car les surfaces étant 27 et 43, les dessèchemens seroient comme 5 et 7 $\frac{16}{27}$, s'ils étoient en même proportion; au lieu que les dessèchemens sont comme 5 et 7, ou $\frac{1}{14}$ et $\frac{7}{14}$. Ainsi, dès le troisième jour, le dessèchement qui d'abord s'étoit fait dans une plus grande proportion que celle des surfaces, devient plus petit, et au douzième jour le dessèchement des trois morceaux est égal à celui du morceau seul; et ensuite les trois morceaux continuent à perdre moins que le morceau seul. Ainsi le dessèchement se fait comme dans l'expérience précédente, d'abord dans une plus grande raison que celle des surfaces, ensuite dans une moindre proportion; et enfin il devient absolument moindre pour la surface plus grande. L'expérience suivante confirmera encore cette espèce de règle sur le dessèchement du bois.

EXPÉRIENCE V.

J'AI pris dans le même arbre qui m'avoit servi à l'expérience précédente, deux morceaux cylindriques de cœur de chêne, tous deux de quatre pouces deux lignes de dia-

mètre, et d'un pouce quatre lignes d'épaisseur. J'ai divisé l'un de ces morceaux en huit parties par huit rayons tirés du centre, et j'ai fait fendre ce morceau en huit, selon la direction de ces rayons. Suivant ces mesures, la superficie des huit morceaux est à très-peu près double de celle du seul morceau, et ce morceau seul, aussi-bien que les huit morceaux, pesoient chacun 11 onces $\frac{11}{16}$, ce qui revient à très-peu près à 70 livres le pied cube. Voici la table de leur desséchement. On doit observer, comme dans l'expérience précédente, qu'il y avoit trois jours que l'arbre dont j'ai tiré ces morceaux de bois, étoit abattu, et que par conséquent la quantité totale du desséchement doit être augmentée de quelque chose.

TABLE

Du dessèchement d'un morceau de bois, et de huit morceaux, desquels la superficie étoit double de celle du premier morceau, le poids étant le même.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Poids du seul morceau.	Poids des 8 morceaux.
1734. Avril.	onces.	onces.
9 à 8 heures du soir...	11 $\frac{11}{16}$.	11 $\frac{11}{16}$.
10 à 6 heures du matin.	11 $\frac{19}{32}$.	11 $\frac{14}{32}$.
11, *idem*............	11 $\frac{11}{32}$.	11.
12................	11 $\frac{4}{32}$.	10 $\frac{22}{32}$.
13................	10 $\frac{30}{32}$.	10 $\frac{14}{32}$.
14................	10 $\frac{21}{32}$.	10 $\frac{5}{32}$.
15................	10 $\frac{19}{32}$.	9 $\frac{28}{32}$.
16................	10 $\frac{13}{32}$.	9 $\frac{19}{32}$.
17................	10 $\frac{7}{32}$.	9 $\frac{11}{32}$.
18................	10 $\frac{1}{32}$.	9 $\frac{7}{32}$.
19................	9 $\frac{29}{32}$.	9 $\frac{1}{32}$.
20................	9 $\frac{24}{32}$.	8 $\frac{29}{32}$.
21................	9 $\frac{20}{32}$.	8 $\frac{29}{32}$.
22................	9 $\frac{16}{32}$.	8 $\frac{25}{32}$.
23................	9 $\frac{11}{32}$.	8 $\frac{21}{32}$.
24................	9 $\frac{10}{32}$.	8 $\frac{19}{32}$.
25................	9 $\frac{7}{32}$.	8 $\frac{17}{32}$.
26................	9 $\frac{5}{32}$.	8 $\frac{14}{32}$.
27................	9 $\frac{1}{32}$.	8 $\frac{13}{32}$.
28................	8 $\frac{30}{32}$.	8 $\frac{9}{32}$.

Année, mois et jours.		Poids du seul morceau.	Poids des 8 morceaux.
		onces.	onces.
1734.			
Avril.	29.........	$8\frac{29}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
	30.........	$8\frac{27}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
Mai.	1er.........	$8\frac{26}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
	2.........	$8\frac{25}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
	3.........	$8\frac{24}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
	5.........	$8\frac{21}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
	9.........	$8\frac{19}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
	13.........	$8\frac{15}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
	17.........	$8\frac{13}{32}$.	$8\frac{6}{32}$.
	21.........	$8\frac{9}{32}$.	$8\frac{5}{32}$.
	25.........	$8\frac{7}{32}$.	$8\frac{4}{32}$.
	29.........	$8\frac{5}{32}$.	$8\frac{4}{32}$.
Juin.	6.........	$8\frac{6}{32}$.	$8\frac{6}{32}$.
	26.........	$8\frac{5}{32}$.	$8\frac{7}{32}$.
Juillet.	26.........	$8\frac{4}{32}$.	$8\frac{5}{32}$.
Août.	26.........	$8\frac{3}{32}$.	$8\frac{5}{32}$.
Septembre.	26.........	8 3/[illegible].	$8\frac{5}{32}$.
Octobre.	26.........	$8\frac{5}{32}$.	$8\frac{9}{32}$.
Novembre.	26.........	$8\frac{7}{32}$.	$8\frac{11}{32}$.
Décembre.	26.........	$8\frac{7}{32}$.	$9\frac{11}{32}$.

On voit ici comme dans les expériences précédentes, que la proportion du dessèchement est d'abord beaucoup plus grande que celle des surfaces, ensuite moindre, puis beaucoup moindre, et enfin que la plus petite

surface vient bientôt à perdre plus que la plus grande.

On peut observer aussi par les derniers termes de cette table, qu'après le desséchement entier, au 26 août, ces morceaux de bois ont augmenté de pesanteur par l'humidité des mois de septembre, octobre et novembre, et que cette augmentation s'est faite proportionnellement aux surfaces.

EXPÉRIENCE VI.

Pour comparer le desséchement du bois parfait qu'on appelle le cœur, *avec le desséchement du bois imparfait qu'on appelle l'*aubier.

Le 1er avril 1734, j'ai fait tirer du corps d'un chêne abattu la veille, deux parallélipipèdes, l'un de cœur et l'autre d'aubier, qui pesoient tous deux 6 onces $\frac{1}{4}$: ils étoient de même figure ; mais le morceau d'aubier étoit d'environ un quinzième plus gros que le morceau de cœur, parce que la densité du cœur de chêne nouvellement abattu est à très-peu près d'une quinzième partie plus grande que la densité de l'aubier.

TABLE

Du desséchement de ces morceaux de bois.

Année, mois et jours.		Poids du cœur de chêne.	Poids du morceau d'aubier.
1734.		onces.	onces.
Avril.	1er. à midi..	...$6\frac{1}{4}$...	...$6\frac{1}{4}$.
	2.........	...$6\frac{3}{32}$...	...$6\frac{1}{32}$.
	3.........	...$6\frac{1}{32}$...	...$5\frac{30}{32}$.
	4.........	...$5\frac{31}{32}$...	...$5\frac{26}{32}$.
	5.........	...$5\frac{29}{32}$...	...$5\frac{22}{32}$.
	6.........	...$5\frac{28}{32}$...	...$5\frac{20}{32}$.
	7.........	...$5\frac{25}{32}$...	...$5\frac{15}{32}$.
	8.........	...$5\frac{22}{32}$...	...$5\frac{9}{32}$.
	9.........	...$5\frac{18}{32}$...	...$5\frac{5}{32}$.
	10.........	...$5\frac{17}{32}$...	...$5\frac{3}{32}$.
	11.........	...$5\frac{16}{32}$...	...$5\frac{3}{64}$.
	12.........	...$5\frac{15}{32}$...	...5.
	13.........	...$5\frac{29}{64}$...	...$4\frac{63}{64}$.
	14.........	...$5\frac{26}{64}$...	...$4\frac{60}{64}$.
	15.........	...$5\frac{23}{64}$...	...$4\frac{58}{64}$.
	16.........	...$5\frac{24}{64}$...	...$4\frac{56}{64}$.
	17.........	...$5\frac{23}{64}$...	...$4\frac{52}{64}$.
	18.........	...$5\frac{18}{64}$...	...$4\frac{50}{64}$.
	19.........	...$5\frac{14}{64}$...	...$4\frac{46}{64}$.
	20.........	...$5\frac{10}{64}$...	...$4\frac{44}{64}$.
	21.........	...$5\frac{6}{64}$...	...$4\frac{40}{64}$.
	22.........	...$5\frac{4}{64}$...	...$4\frac{38}{64}$.
	23.........	...5....	...$4\frac{34}{64}$.

ANNÉE, MOIS et JOURS.		POIDS du cœur de chêne.	POIDS du morceau d'aubier.
1734.		onces.	onces.
Avril.	24	$4\frac{63}{64}$	$4\frac{32}{64}$
	25	$4\frac{62}{64}$	$4\frac{30}{64}$
	26	$4\frac{59}{64}$	$4\frac{28}{64}$
	27	$4\frac{58}{64}$	$4\frac{26}{64}$
	28	$4\frac{54}{64}$	$4\frac{24}{64}$
	29	$4\frac{52}{64}$	$4\frac{22}{64}$
	30	$4\frac{50}{64}$	$4\frac{20}{64}$
Mai.	1er	$4\frac{50}{64}$	$4\frac{20}{64}$
	5	$4\frac{46}{64}$	$4\frac{18}{64}$
	9	$4\frac{43}{64}$	$4\frac{13}{64}$
	13	$4\frac{42}{64}$	$4\frac{14}{64}$
	17	$4\frac{40}{64}$	$4\frac{12}{64}$
	25	$4\frac{37}{64}$	$4\frac{10}{64}$
Juin.	2	$4\frac{32}{64}$	$4\frac{8}{64}$
	10	$4\frac{32}{64}$	$4\frac{8}{64}$
	26	$4\frac{32}{64}$	$4\frac{8}{64}$
Juillet.	26	$4\frac{34}{64}$	$4\frac{8}{64}$
Août.	26	$4\frac{31}{64}$	$4\frac{7}{64}$
Septembre.	26	$4\frac{30}{64}$	$4\frac{6}{64}$
Octobre.	26	$4\frac{34}{64}$	$4\frac{10}{64}$
Novembre.	26	$4\frac{35}{64}$	$4\frac{13}{64}$
Décembre.	26	$4\frac{37}{64}$	$4\frac{14}{64}$

On voit, par cette table, que sur 6 onces $\frac{1}{4}$ la quantité totale du desséchement du morceau de cœur de chêne est 1 once $\frac{25}{32}$, et que la quantité totale du desséchement du mor-

ceau d'aubier est de 2 onces $\frac{1}{32}$; de sorte que ces quantités sont entre elles comme 57 est à 69, et comme 14 $\frac{1}{4}$ est à 16 $\frac{1}{4}$; ce qui n'est pas fort différent de la proportion de densité du cœur et de l'aubier, qui est de 15 à 14. Cela prouve que le bois le plus dense est aussi celui qui se dessèche le moins. J'ai d'autres expériences qui confirment ce fait. Un morceau cylindrique d'alizier qui pesoit 15 onces $\frac{1}{2}$ le 1er avril 1734, ne pesoit plus que 10 onces $\frac{1}{4}$ le 26 septembre suivant, et par conséquent ce morceau avoit perdu plus d'un tiers de son poids. Un morceau cylindrique de bouleau qui pesoit 7 onces $\frac{1}{2}$ le même jour 1er avril, ne pesoit plus que 4 onces $\frac{4}{5}$ le 26 septembre suivant. Ces bois sont plus légers que le chêne, et perdent aussi un peu plus par le desséchement; mais la différence n'est pas grande, et on peut prendre pour règle générale de la quantité du desséchement dans les bois de toute espèce, la diminution d'un tiers de leur pesanteur, en comptant du jour que le bois a été abattu.

On voit encore, par l'expérience précédente, que l'aubier se dessèche d'abord beaucoup plus promptement que le cœur de chêne;

car l'aubier étoit déja à la moitié de son desséchement au bout de sept jours, et il a fallu vingt-quatre jours au morceau de cœur pour se dessécher à moitié ; et par une table que je ne donne pas ici, pour ne pas trop grossir ce Mémoire, je vois que l'alizier avoit en huit jours acquis la moitié de son desséchement, et le bouleau en sept jours : d'où l'on doit conclure que la quantité qui s'évapore par le desséchement dans les différentes espèces de bois, est à peu près proportionnelle à leur densité ; mais que le temps nécessaire pour que les bois acquièrent un certain degré de desséchement ; par exemple, celui qui est nécessaire pour qu'on les puisse travailler aisément ; que ce temps, dis-je, est bien plus long pour les bois pesans que pour les bois légers, quoiqu'ils arrivent à perdre à peu près également un tiers et plus de leur pesanteur.

EXPÉRIENCE VII.

Le 26 février 1744, j'ai fait exposer au soleil les deux morceaux de bois qui m'ont servi aux deux premières expériences, et

que j'ai gardés pendant vingt ans. Le plus ancien de ces morceaux, c'est-à-dire, celui qui a servi à la première expérience sur le desséchement, pesoit, le 26 février 1744, 31 livres 1 once 2 gros; et l'autre, c'est-à-dire, celui qui avoit servi à la seconde expérience, pesoit, le même jour 26 février 1744, 31 livres 4 onces : ils avoient d'abord été desséchés à l'air pendant dix ans; ensuite, ayant été exposés au soleil depuis le 26 février jusqu'au 8 mars, et toujours garantis de la pluie, ils se séchèrent encore, et ne pesoient plus, le premier, que 30 livres 5 onces 4 gros, et le second, 30 livres 6 onces 2 gros. Pour les dessécher encore davantage, je les fis mettre tous deux dans un four chauffé à 47 degrés au-dessus de la congélation; il étoit neuf heures quarante minutes du matin : on les a tirés du four deux heures après, c'est-à-dire, à onze heures quarante minutes; on les a mesurés exactement, leurs dimensions n'avoient pas changé sensiblement. J'ai seulement remarqué qu'il s'étoit fait des gerçures sur les quatre faces les plus longues, qui les rendoient d'une demi-ligne ou d'une ligne plus larges; mais la hauteur étoit absolument

la même. On les a pesés en sortant du four; le morceau de la première expérience ne pesoit plus que 29 livres 6 onces 7 gros, et celui de la seconde, 29 livres 6 onces. Dans le moment même je les ai fait jeter dans un grand vaisseau rempli d'eau, et on a chargé chaque morceau d'une pierre pour les assujettir au fond du vaisseau.

TABLE

De l'imbibition de ces deux morceaux de bois, qui étoient entièrement desséchés lorsqu'on les a plongés dans l'eau.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté au four et à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Mars......8....	....	1er.	30	5	4.
		2d.	30	6	2.
9....	Mis au four * à 9 h. 40 m. et tiré à 11 h. 40 m. ils pesoient	1	29	6	7.
		2	29	6	7.
9....	Jeté dans l'eau à 11 h. 40 m. et tiré à midi 40 m.	1	32	»	2.
		2	32	12	».
9....	1 heure....	1	32	8	6.
		2	33	4	6.
9....	1.........	1	32	13	6.
		1	33	9	1.
9....	1.........	1	33	1	3.
		2	33	13	1.
9....	1.........	1	33	3	4.
		2	34	»	».
9....	1.........	1	33	6	».
		2	34	1	7.
9....	1 15'....	1	33	8	».
		2	34	4	2.
9....	1 45'....	1	33	9	1.
		2	34	5	2.

* Le thermomètre a monté à 47 degrés ; il étoit au degré de la congélation.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744.					
Mars.....9....	1h 55'....	1er.	33	16	4.
		2d.	34	6	6.
9....	1 55'....	1	33	11	4.
		2	34	7	2.
9....	1......... Ils pesoient..	1	32	13	2.
		2	34	8	7.
9....	1.........	1	33	13	6.
		2	34	10	2.
10....	11.........	1	34	6	6.
		2	35	2	6.
10....	12.........	1	34	11	2.
		2	35	7	5.
11....	12.........	1	35	»	».
		2	35	12	1.
11....	12.........	1	35	3	1.
		2	35	14	5.
12....	12.........	1	35	6	1.
		2	36	2	6.
12....	12.........	1	35	9	3.
		2	36	5	3.
13....	12.........	1	35	11	6.
		2	36	7	6.
13....	12.........	1	35	14	2.
		2	36	10	1.
14....	12.........	1	36	1	2.
		2	36	13	1.
14....	12.........	1	36	3	1.
		2	36	15	».

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Mars.....15....	12 heures..	1er.	36	4	6.
		2d.	37	»	7.
15....	12........	1	36	6	2.
		2	37	2	2.
16....	12........	1	36	8	1.
		2	37	3	4.
16....	12........	1	36	9	».
		2	37	5	3.
17....	12........	1	36	10	2.
		2	37	6	».
17....	12........	1	36	11	2.
		2	37	7	3.
18....	12........	1	36	12	6.
		2	37	8	4.
18....	12........	1	36	13	2.
		2	37	9	4.
19....	12........	1	36	14	7.
		2	37	10	7.
19....	12........	1	37	»	2.
		2	37	12	2.
20....	12........	1	37	1	1.
		2	37	13	6.
20....	12........	1	37	2	».
		2	37	14	3.
21....	12........	1	37	3	7.
		2	37	15	2.
21....	12........	1	37	3	6.
		2	38	»	7.
22....	12........	1	37	4	5.
		2	38	1	4.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Mars.....22....	12 heures.	1er.	37	5	2.
		2d.	38	2	4.
23....	24.......	1	37	6	4.
		2	38	3	2.
24....	24.......	1	37	7	7.
		2	38	5	».
25....	24.......	1	37	9	2.
		2	38	6	6.
26....	24.......	1	37	10	3.
		2	38	7	5.
27....	24.......	1	37	11	3.
		2	38	8	7.
28....	24.......	1	37	12	2.
		2	38	10	».
29....	24.......	1	37	13	1.
		2	38	10	3.
30....	24.......	1	37	13	6.
		2	38	11	3.
31....	24.......	1	37	14	3.
		2	38	11	5.
Avril.....1er....	24.......	1	37	14	7.
		2	38	12	4.
2....	24.......	1	38	»	1.
		2	38	13	1.
3....	24.......	1	38	»	6.
		2	38	14	».
4....	24.......	1	38	1	2.
		2	38	14	2.
5....	24.......	1	38	1	7.
		2	38	15	1.

ANNÉE, MOIS et JOURS	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744.					
Avril. . . .6, pluie.	24 heures.	1er.	38	3	».
		2d.	39	»	7.
7, pluie.	24.	1	38	3	3.
		2	39	1	».
8, pluie.	24.	1	38	3	6.
		2	39	1	2.
9, pluie.	24.	1	38	4	6.
		2	39	1	5.
10, pluie.	24.	1	38	5	1.
		2	39	2	1.
11, pluie.	24.	1	38	6	7.
		2	39	3	4.
12, froid.	24.	1	38	7	5.
		2	39	5	».
13, sec. .	24.	1	38	8	7.
		2	39	6	4.
14, froid.	24.	1	38	9	6.
		2	39	6	6.
15, pluie.	24.	1	38	10	2.
		2	39	7	4.
16, vent.	24.	1	38	10	7.
		2	39	7	7.
17, pluie.	24.	1	38	11	4.
		2	39	8	2.
18, beau.	24.	1	38	12	1.
		2	39	9	».
19, pluie.	24.	1	38	13	1.
		2	39	9	4.
20, pluie.	24.	1	38	13	2.
		2	39	10	7.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Avril...21, beau.	24 heures.	1er.	38	14	».
		2d.	39	11	».
22, beau.	24.......	1	38	14	6.
		2	39	11	6.
23, vent.	24.......	1	38	15	6.
		2	39	12	5.
24, pluie.	24.......	1	39	»	3.
		2	39	13	5.
25, pluie.	24.......	1	39	1	5.
		2	39	13	7.
26, sec..	24.......	1	39	1	6.
		2	39	14	2.
27, vent.	24.......	1	39	3	».
		2	39	15	4.
28, pluie.	24.......	1	39	4	1.
		2	40	1	».
29, beau.	24.......	1	39	4	3.
		2	40	1	».
30, sec..	24.......	1	39	5	1.
		2	40	1	7.
Mai....1er. beau.	24.......	1	39	6	».
		2	40	2	7.
2, chaud.	24.......	1	39	6	4.
		2	40	4	3.
3, beau.	24.......	1	39	6	7.
		2	40	3	7.
4, beau.	24.......	1	39	7	».
		2	40	4	7.
5, beau.	24.......	1	39	7	5.
		2	40	4	4.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onces.	gr.
1744. Mai....6, vent.	24 heures.	1er.	39	7	4.
		2d.	40	4	1.
7, pluie.	24.......	1	39	7	5.
		2	40	5	3.
8, pluie.	24.......	1	39	8	5.
		2	40	5	3.
9, beau.	24.......	1	39	9	2.
		2	40	6	».
11, vent.	2 jours..	1	39	9	1.
		2	40	5	3.
13, vent.	2.......	1	39	9	3.
		2	40	5	6.
15, vent.	2.......	1	39	9	7.
		2	40	5	7.
17, pluie.	2.......	1	39	10	5.
		2	40	6	3.
19, pluie.	2.......	1	39	11	5.
		2	40	7	2.
21, tonn.	2.......	1	39	12	5.
		2	40	8	3.
23, beau.	2.......	1	39	13	3.
		2	40	9	».
25, pluie.	2.......	1	39	14	4.
		2	40	10	».
27, beau.	2.......	1	40	1	1.
		2	40	12	3.
29, beau.	2.......	1	40	2	».
		2	40	12	4.
31, beau.	2.......	1	40	1	2.
		2	40	12	5.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Juin.....2, sec..	2 jours....	1er.	40	.2	4.
		2d.	40	13	2.
4, pluie.	2.........	1	40	4	1.
		2	40	14	1.
6, sec..	2.........	1	40	5	».
		2	40	14	7.
8, sec..	2.........	1	45	5	».
		2	40	14	5.
10, sec..	2.........	1	40	5	6.
		2	40	»	».
12......	2.........	1	40	6	5.
		2	41	»	4.
14, chaud.	2.........	1	40	7	2.
		2	41	1	».
16, pluie.	2.........	1	40	8	3.
		2	41	1	5.
18, couv.	2.........	1	40	10	1.
		2	41	2	7.
20, pluie.	2.........	1	40	10	4.
		2	41	3	5.
22, couv.	2.........	1	40	11	5.
		2	41	5	3.
24, chaud.	2.........	1	40	11	7.
		2	41	5	».
26, sec..	2.........	1	40	13	».
		2	41	6	2.
28, sec..	2.........	1	40	13	3.
		2	41	6	5.
30, sec..	2.........	1	40	14	6.
		2	41	6	7.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Juillet...2, chaud.	2 jours....	1er.	40	14	1.
		2d.	41	7	».
4, pluie.	2..........	1	40	15	3.
		2	41	8	5.
6, pluie.	2..........	1	41	»	4.
		2	41	8	7.
8, vent.	2..........	1	41	1	».
		2	41	10	».
Le 10, on a été obligé de les changer de cuvier, deux cercles s'étant brisés.					
12, pluie.	4 jours....	1er.	41	2	6.
		2d.	41	10	6.
16, pluie.	4..........	1	41	4	1.
		2	41	12	».
20, pluie.	4..........	1	41	5	».
		2	41	13	».
24, couv.	4..........	1	41	6	6.
		2	41	4	5.
28, beau.	4..........	1	41	8	4.
		2	42	»	».
Août... 1er. vent.	4..........	1	41	9	4.
		2	42	1	».
5, couv.	4..........	1	41	10	».
		2	42	2	3.
9, chal..	4..........	1	41	11	4.
		2	42	3	2.
13, pluie.	4..........	1	41	12	1.
		2	42	3	7.
17, vent.	4..........	1	41	12	7.
		2	42	5	3.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Août . . 21, pluie.	4 jours. . . .	1er.	41	13	5.
		2d.	42	5	4.
25, var. .	4.	1	41	14	7.
		2	42	6	7.
29, beau.	4.	1	42	»	4.
		2	42	7	2.
Sept. . . . 2, beau.	4.	1	42	1	».
		2	42	8	».
6, beau.	4.	1	42	2	4.
		2	42	9	2.
10, var. .	4.	1	42	3	5.
		2	42	10	5.
14, beau.	4.	1	42	5	3.
		2	42	11	4.
18, chaud.	4.	1	42	5	4.
		2	42	12	».
22, beau.	4.	1	42	4	7.
		2	42	11	6.
26, chaud.	4.	1	42	5	4.
		2	42	12	2.
30, beau.	4.	1	42	6	7.
		2	42	13	1.
Octobre. 4, vent.	4.	1	42	7	4.
		2	42	14	2.
8, pluie.	4.	1	42	7	5.
		2	42	14	2.
12, pluie.	4.	1	42	9	».
		2	42	15	».
16, pluie.	4.	1	42	9	6.
		2	43	»	3.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744. Octob. 20, pluie.	4 jours....	1er.	42	10	2.
		2d.	43	1	3.
24, pluie.	4.........	1	42	12	».
		2	43	2	4.
28, gelée.	4.........	1	42	12	2.
		2	43	3	».
Nov.... 1er. beau.	4.........	1	42	12	6.
		2	43	3	2.
5, pluie.	4.........	1	42	13	2.
		2	43	4	».
9, beau.	4.........	1	42	14	».
		2	43	4	6.
13, beau.	4.........	1	42	14	4.
		2	43	5	2.
17, pluie.	4.........	1	42	15	2.
		2	43	5	6.
21, var..	4.........	1	43	»	2.
		2	43	6	2.
25, beau.	4.........	1	43	1	».
		2	43	7	».
29, neige et gelée.	4.........	1	43	2	».
		2	43	8	».
Déc.... 3, dégel.	4.........	1	43	2	2.
		2	43	8	2.
7, var..	4.........	1	43	2	6.
		2	43	8	4.
11, gelée.	4.........	1	43	3	».
		2	43	9	».
15, pluie, neige.	4.........	1	43	2	6.
		2	43	9	6.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1744.					
Déc. . . . 19, pluie, brouillard.	4 jours.	1er.	43	3	4.
		2d.	43	9	4.
23, pluie, neige. .	8.	1	43	3	5.
		2	43	10	».
31, neige, dégel. .	8.	1	43	5	».
		2	43	10	6.
1745.					
Janvier. . 8, brouillard et pluie.	8.	1	43	5	4.
		2	43	11	2.
16, gelée.	8.	1	43	7	4.
		2	43	13	6.
24, gelée, dégel *.	8.	1	43	7	3.
		2	43	14	».
Février. 1er. neige.	8.	1	43	7	7.
		2	43	15	4.
9, pluie.	8.	1	43	8	3.
		2	43	15	3.
17, pluie, vent, gelée.	8.	1	43	8	3.
		2	44	»	».
27, beau.	8.	1	43	9	6.
		2	44	1	».

* Le baquet étoit entièrement gelé ; il n'y avoit qu'une pinte d'eau qui ne fût point glacée. On avoit changé les bois deux jours auparavant pour rélier le baquet.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
1745.			liv.	onc.	gr.
Mars... 5, beau[1], gelée.	8 jours........	1er.	43	11	4.
		2d.	44	4	».
13, gelée.	8..........	1	44	12	2.
		2	44	5	».
21, vent.	8..........	1	43	11	».
		2	44	3	1.
29, beau.	8..........	1	43	11	».
		2	44	3	2.
Avril...6, sec..	8..........	1	43	11	2.
		2	44	3	4.
14, sec..	8..........	1	43	13	4.
		2	44	5	».
22, pluie.	8..........	1	43	13	».
		2	44	6	».
30, beau.	8.........:	1	43	13	2.
		2	44	5	3.
Mai.... 8, pluie[2].	8........	1	43	14	3.
		2	44	7	2.
16, beau, pluie.	8..........	1	43	15	».
		2	44	7	».

1 Les bois étoient si fort serrés par la glace, qu'il a fallu y jeter de l'eau chaude. Ils ont passé la nuit dans la cuisine auprès de la cheminée, et ils ont été pesés douze heures après l'eau chaude mise dans ce cuvier.

2 Il est visible ici que c'est la vicissitude du temps qui détermine le plus ou le moins d'augmentation, après un pareil nombre de jours. Les bois ont considérablement augmenté cette fois, parce que les deux jours qui ont précédé celui qu'on les a pesés, il a fait une pluie continuelle par un vent du couchant, et le lendemain il a encore continué de pleuvoir un peu, et ensuite un temps couvert et humide.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1745.					
Mai...24, chaud, pluie.	8 jours...	1er.	44	1	»
		2d.	44	8	1.
Juin.....1, froid, giboul.	8.........	1	44	2	3.
		2	44	8	7.
9, frais. chaud.	8.........	1	44	3	».
		2	44	9	4.
17, frais, vent.	8.........	1	44	2	».
		2	44	9	7.
25, pluie. vent.	8.........	1	44	3	4.
		2	44	11	1.
Juillet..3, pluie, chaud.	8.........	1	44	3	4.
		2	44	11	1.
11, var..	8.........	1	44	4	6.
		2	44	11	2.
19, pluie, chaud.	8.........	1	44	5	5.
		2	44	13	».
27, beau.	8.........	1	44	6	6.
		2	44	12	».
Août....4, pluie.	8.........	1	44	7	4.
		2	44	13	4.
12, pluie.	8.........	1	44	8	3.
		2	44	14	2.
20, pluie.	8.........	1	44	9	».
		2	44	15	1.
28, pluie, beau.	8.........	1	44	10	1.
		2	45	1	».
Sept....5, beau.	16.........	1	44	10	4.
		2	45	2	4.
21, beau.	16.........	1	44	11	6.
		2	45	4	

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.	liv.	onc.	gr.
1745.					
Octob...7, sec..	16 jours...	1er.	44	13	1.
		2d.	45	5	7.
23, beau.	16.........	1	44	15	6.
		2	45	6	1.
Nov.....8, var..	16.........	1	45	1	4.
		2	45	8	2.
24, hum.	16.........	1	45	4	».
		2	45	9	».
Déc....10, gelée.	16.........	1	45	4	6.
		2	45	10	1.
26, hum.	16.........	1	45	5	».
		2	45	10	4.
1746.					
Janv...11, var..	16.........	1	45	4	4.
		2	45	9	».
27, gelée. pluie.	16.........	1	45	6	8.
		2	45	12	».
Fév....12, pluie. neige.	16.........	1	45	6	4.
		2	45	12	».
28, dégel.	16.........	1	45	8	».
		2	45	12	4.
Mars...16, gelée. dégel.	16.........	1	45	9	».
		2	45	13	».
Avril..1er, vent, neige.	16.........	1	45	9	».
		2	45	13	».
17, sec..	16.........	1	45	9	».
		2	45	14	».
Mai....3, var..	16.........	1	45	10	».
		2	45	13	».

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
1746.			liv.	onc.	gr.
Mai...19, sec et chaud.	16 jours...	1er.	45	10	».
		2d.	46	»	».
Juin....4, pluie.	16.........	1	45	9	4.
		2	45	14	2.
20, var..	16.........	1	45	10	6.
		2	46	»	».
Juillet..6, variab. chaud.	16.........	1	45	10	5.
		2	46	»	1.
22, sec..	16.........	1	45	10	5.
		2	46	»	».
Août...7, hum.	16.........	1	45	12	».
		2	46	»	7.
23, chaud.	16.........	1	45	15	3.
		2	46	2	5.
Sept....8, pluie.	16.........	1	45	15	6.
		2	46	3	».
24, sec..	16.........	1	46	»	6.
		2	46	3	6.
Octob..10, hum.	16.........	1	46	1	3.
		2	46	4	3.
26, beau.	16.........	1	46	1	».
		2	46	5	».
Nov....11, var..	16.........	1	46	2	».
		2	46	6	».
27, frim.	16.........	1	46	3	1.
		2	46	6	6.
Déc....13, hum.	16.........	1	46	4	4.
		2	46	7	4.
29, hum.	16.........	1	46	3	».
		2	46	7	».

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
1747.			liv.	onc.	gr.
Janv...14, gelée.	16 jours...	1er.	46	3	».
		2d.	46	8	».
30, hum.	16.........	1	46	2	».
		2	46	7	».
Fév....15, temp.	16.........	1	46	1	2.
		2	46	6	».
Mars...3, dégel.	16.........	1	46	3	».
		2	46	8	».
19, froid.	16.........	1	46	2	8.
		2	46	8	8.
Avril...4, pluie.	16.........	1	46	5	1.
		2	46	9	5.
20, sec...	16.........	1	46	4	7.
		2	46	8	1.
Mai....6, temp.	16.........	1	46	6	4.
		2	46	9	4.
22, var..	16.........	1	46	7	5.
		2	46	9	».
Juin...7, pluv.	16.........	1	46	8	2.
		2	46	10	3.
23, temp. pluvieux.	16.........	1	46	9	1.
		2	46	12	1.
Juillet..9, var..	16.........	1	46	10	».
		2	46	13	».
25, chaud et hum.	16.........	1	46	12	».
		2	46	14	4.
Août..10, chaud, vent.	16.........	1	46	11	».
		2	46	13	2.
26, chaud, pluie.	16.........	1	46	12	».
		2	46	15	».

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1747.					
Sept..11, sec...	16 jours...	1er.	46	11	».
		2d.	46	13	».
27, pluv..	16.........	1	46	11	».
		2	46	13	4.
Octob.27, beau, couvert.	30.........	1	46	12	».
		2	46	15	».
Nov...27, bruines pend. 8 jours.	30.........	1	46	14	».
		2	47	»	4.
Déc...27, pluv..	30.........	1	46	15	».
		2	47	1	7.
1748.					
Janv..27, gelée, neige et dégel.	30.........	1	47	»	».
		2	47	2	».
Fév...27, dégel, et doux.	30.........	1	47	1	».
		2	47	2	4.
Mars..27, froid.	30.........	1	47	»	4.
		2	47	4	».
Avril..27, froid et pluv.	30.........	1	47	2	».
		2	47	3	».
Mai...27, sec et froid.	30.........	1	47	2	».
		2	47	4	».
Juin...27, sec..	30.........	1	46	14	».
		2	47	1	».
Juillet..27, chal. et pluie.	30.........	1	46	16	2.
		2	47	2	1.
Août...27, chal. brouillards.	30.........	1	47	2	».
		2	47	4	».
Sept...27, pluv..	30.........	1	47	3	».
		2	47	5	5

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
1748.			liv.	onc.	gr.
Octob. 27, hum.	30 jours...	1er.	47	7	3.
		2d.	47	7	4.
Nov...27, gelée.	30........	1	47	4	1.
		2	47	7	4.
Déc...27, pluie et vent.	30........	1	47	4	4.
		2	47	6	7.
1749.					
Janv..27, pluv..	30........	1	47	6	4.
		2	47	7	4.
Fév...27, pluie, ensuite sec.	30........	1	47	6	».
		2	47	8	2.
Mars..27, pluv..	30........	1	47	8	».
		2	47	9	4.
Avril..27, vent..	30........	1	47	7	».
		2	47	9	».
Mai...27, chaud.	30........	1	47	6	».
		2	47	8	».
Juin..27, var...	30........	1	47	6	4.
		2	47	8	».
Juillet.27, var...	30........	1	47	7	2.
		2	47	8	2.
Août..27, pluv..	30........	1	47	10	».
		2	47	11	».
Sept..27, sec...	30........	1	47	8	».
		2	47	10	».
Octob.27, sec...	30........	1	47	6	».
		2	47	7	».
Nov...27, pluv..	30........	1	47	12	».
		2	48	»	».
Déc...27, gelée, dégel.	30........	1	47	14	».
		2	47	15	».

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
			liv.	onc.	gr.
1750.					
Janv..27, hum..	30 jours....	1er.	47	15	».
		2d.	47	15	4.
Fév...27, var...	30.........	1	47	15	4.
		2	47	15	6.
Mars..27, beau..	30.........	1	47	14	».
		2	48	2	».
Avril..27, sec...	30.........	1	47	12	4.
		2	47	13	4.
Mai...27, pluv..	30.........	1	47	14	».
		2	47	15	».
Juin..27, bruine.	30.........	1	47	13	4.
		2	47	13	4.
Juillet.27, chal..	30.........	1	47	13	».
		2	47	14	».
Août..27, pluv..	30.........	1	48	»	».
		2	48	»	».
Sept..27, bruine.	30.........	1	48	1	».
		2	48	1	».
Octob.27, beau.. couvert.	30.........	1	48	1	».
		2	48	1	».
Nov...27, pluv..	30.........	1	48	2	».
		2	48	2	».
	....				
1751 *.					
Janv...27, pluv..	61.........	1	48	10	».
		2	48	13.	».
Fév...27, gelée.	30.........	1	48	9	».
		2	48	10	».

* On a oublié de peser les deux morceaux de bois dans le mois de décembre.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
1751.			liv.	onc.	gr.
Mars..27, pluv..	30 jours...	1er.	48	13	».
		2d.	48	14	».
Avril..27, pluie..	30.........	1	48	13	».
		2	48	14	».
Mai...27, var...	30.........	1	48	13	».
		2	48	13	».
Juin..27, chal..	30.........	1	48	8	».
		2	48	12	».
Août..27, temp.	60.........	1	48	7	».
		2	48	8	».
Octob.27, pluv..	60.........	1	49	»	».
		2	49	»	».
Déc....27, gelée.	60.........	1	48	10	».
		2	48	10	».
1752.					
Février.27, var..	60.........	1	48	9	».
		2	48	11	».
Avril.27, sec..	60.........	1	48	6	».
		2	48	6	».
Juin...27, chaud, pluv.	60.........	1	48	8	».
		2	48	8	».
Août..27, var..	60.........	1	48	10	».
		2	48	10	».
Octob..27, beau.	60.........	1	48	10	4.
		2	48	11	4.
Déc...27, pluv..	60.........	1	48	11	».
		2	48	12	».

ANNÉE, MOIS et JOURS.	Temps pendant lequel les bois ont resté à l'eau.	POIDS des deux morceaux de bois.			
1753.			liv.	onc.	gr.
Fév....27, hum. doux.	60 jours...	1er.	48	10	4.
		2d.	48	11	6.
Avril..27, pluv.	60........	1	48	11	4.
		2	48	12	».

On voit par cette expérience qui a duré vingt ans :

1°. Qu'après le desséchement à l'air pendant dix ans, et ensuite au soleil et au feu pendant dix jours, le bois de chêne parvenu au dernier degré de son desséchement, perd plus d'un tiers de son poids lorsqu'on le travaille tout verd, et moins d'un tiers lorsqu'on le garde dans son écorce pendant un an, avant de le travailler : car le morceau de la première expérience s'est, en dix ans, réduit de 45 livres 10 onces à 29 livres 6 onces 7 gros ; et le morceau de la seconde expérience s'est réduit, en neuf ans, de 42 livres 8 onces à 29 livres 6 onces.

2°. Que le bois gardé dans son écorce, avant d'être travaillé, prend plus prom-

tement et plus abondamment l'eau, et par conséquent l'humidité de l'air, que le bois travaillé tout verd : car le premier morceau, qui pesoit 29 livres 6 onces 7 gros lorsqu'on l'a mis dans l'eau, n'a pris en une heure que 2 livres 8 onces 3 gros, tandis que le second morceau, qui pesoit 29 livres 6 onces, a pris dans le même temps 3 livres 6 onces. Cette différence dans la plus prompte et la plus abondante imbibition s'est soutenue très-long-temps : car, au bout de vingt-quatre heures de séjour dans l'eau, le premier morceau n'avoit pris que 4 livres 15 onces 7 gros, tandis que le second a pris dans le même temps 5 livres 4 onces 6 gros. Au bout de huit jours, le premier morceau n'avoit pris que 7 livres 1 once 2 gros, tandis que le second a pris dans le même temps 7 livres 12 onces 2 gros. Au bout d'un mois, le premier morceau n'avoit pris que 8 livres 12 onces, tandis que le second a pris dans le même temps 9 livres 11 onces 2 gros. Au bout de trois mois de séjour dans l'eau, le premier morceau n'avoit pris que 10 livres 14 onces 1 gros, tandis que le second a pris dans le même temps 11 livres 8 onces 5 gros.

Enfin ce n'a été qu'au bout de quatre ans sept mois que les deux morceaux se sont trouvés à très-peu près égaux en pesanteur.

3°. Qu'il a fallu vingt mois pour que ces morceaux de bois, d'abord desséchés jusqu'au dernier degré, aient repris dans l'eau autant d'humidité qu'ils en avoient sur pied et au moment qu'on venoit d'abattre l'arbre dont ils ont été tirés : car, au bout de ces vingt mois de séjour dans l'eau, ils pesoient 45 livres quelques onces, à peu près autant que quand on les a travaillés.

4°. Qu'après avoir pris pendant vingt mois de séjour dans l'eau autant d'humidité qu'ils en avoient d'abord, ces bois ont continué à pomper l'eau pendant cinq ans : car, au mois d'octobre 1751, ils pesoient tous deux également 49 livres. Ainsi le bois plongé dans l'eau tire non seulement autant d'humidité qu'il contenoit de séve, mais encore près d'un quart au-delà ; et la différence en poids de l'entier dessèchement à la pleine imbibition, est de 30 à 50, ou de 3 à 5 environ. Un morceau de bois bien sec qui ne pèse que 3 livres, en pesera 5 lorsqu'il aura séjourné plusieurs années dans l'eau.

5°. Lorsque l'imbibition du bois dans l'eau est plénière, le bois suit au fond de l'eau les vicissitudes de l'atmosphère : il se trouve toujours plus pesant lorsqu'il pleut, et plus léger lorsqu'il fait beau, comme on le voit par les pesées de ces bois dans les dernières années des expériences, en 1751, 1752 et 1753; en sorte qu'on pourroit dire, avec juste raison, qu'il fait plus humide dans l'eau lorsqu'il pleut que quand il fait beau temps.

EXPÉRIENCE VIII.

Pour reconnoître la différence de l'imbibition des bois, dont la solidité est plus ou moins grande.

Le 2 avril 1735, j'ai fait prendre dans un chêne âgé de soixante ans, qui venoit d'être abattu, trois petits cylindres, l'un dans le centre de l'arbre, le second à la circonférence du bois parfait, et l'autre dans l'aubier. Ces trois cylindres pesoient chacun 985 grains. Je les ai mis dans un vase rempli d'eau douce tous trois en même temps, et je les ai pesés tous les jours pendant un mois, pour voir dans quelle proportion se faisoit leur imbibition.

TABLE

De l'imbibition de ces cylindres de bois.

DATES des PESÉES.	Poids des trois cylindres.		
	CŒUR.	Circonf. du cœur.	AUBIER.
1735.	grains.	grains.	grains.
Avril.. le 2........	985..	985..	985.
3, à 6h. m.	1011..	1016..	1065.
4........	1021..	1027..	1065.
5, pluie..	1023..	1034..	1073 ½.
6, hum. .	1030..	1040.	1081.
7, hum...	1035..	1044..	1083.
8, pluie..	1036..	1048..	1088 ½.
9, hum. .	1037..	1051..	1090.
10, couv. .	1039..	1055..	1092 ½.
11, sec....	1040..	1056..	1084.
12. sec....	1042..	1059..	1078.
13, sec....	1045..	1061..	1078 ½.
14, couv. .	1048 ½.	1064..	1079 ½.
15, sec....	1050 ¼.	1065..	1078.
16, chaud.	1051..	1066..	1074.
17, chaud.	1051 ½.	1067..	1072.
18, sec....	1052..	1068..	1073.
19, sec....	1053..	1069..	1071.
20, couv. .	1056..	1072..	1072.
21, pluie..	1057..	1073..	1079.
22, couv. .	1057 ½.	1075 ½.	1078 ½.
23, couv..	10584.	1077..	1074 ½.
24, sec....	1059..	1078 ½.	1074.
25, sec....	1060..	1079..	1074.

DATES des PESÉES.			Poids des trois cylindres.		
			CŒUR.	Circonf. du cœur.	AUBIER.
1785.			grains.	grains.	grains.
Avril...	29,	sec....	1065..	1087..	1074 ½.
Mai....	5,	chaud..	1068 ½.	1091..	1071.
	9,	sec....	1072..	1093..	1071.
	13,	chaud..	1073..	1095 ½.	1070.
	21,	pluie..	1075..	1101..	1070.
	25,	pluie..	1077 ½.	1103 ½.	1084.
Juin...	2,	sec....	1078..	1103 ½.	1071.
	10,	hum...	1082..	1108..	1078 ½.
	18,	sec....	1080..	1105..	1064.
Juil....	6,	pluie..	1088..	1109..	1069.
	15,	pluie..	1096..	1112..	1077.
	25,	pluie..	1113..	1126..	1098.
Août...	25,	sec....	1112..	1122..	1065.
Sept....	25,	pluie..	1120..	1126..	1092.
Oct....	25,	pluie..	1128..	1130..	1124.

Cette expérience présente quelque chose de fort singulier. On voit que, pendant le premier jour, l'aubier, qui est le moins solide des trois morceaux, tire 80 grains pesant d'eau, tandis que le morceau de la circonférence du cœur n'en tire que 31, le morceau du centre 26, et que le lendemain ce même morceau d'aubier cesse de tirer l'eau;

en sorte que, pendant vingt-quatre heures entières, son poids n'a pas augmenté d'un seul grain, tandis que les deux autres morceaux continuent à tirer l'eau et à augmenter de poids; et en jetant les yeux sur la table de l'imbibition de ces trois morceaux, on voit que celui du centre et celui de la circonférence prennent des augmentations de pesanteur depuis le 2 avril jusqu'au 10 juin, au lieu que le morceau d'aubier augmente et diminue de pesanteur par des variations fort irrégulières. Il a été mis dans l'eau le 1er avril à midi; le ciel étoit couvert, et l'air humide : ce morceau pesoit, comme les deux autres, 985 grains. Le lendemain, à dix heures du matin, il pesoit 1065 grains. Ainsi, en dix-huit heures, il avoit augmenté de 80 grains, c'est-à-dire, environ $\frac{1}{11}$ de son poids total. Il étoit naturel de penser qu'il continueroit à augmenter de poids : cependant, au bout de dix-huit heures, il a cessé tout d'un coup de tirer de l'eau, et il s'est passé vingt-quatre heures sans qu'il ait augmenté; ensuite ce morceau d'aubier a repris de l'eau, et a continué d'en tirer pendant six jours, en sorte qu'au 10 avril il avoit

tiré 107 grains $\frac{1}{2}$ d'eau : mais les deux jours suivans, le 11 et le 12, il a reperdu 14 grains $\frac{1}{2}$; ce qui fait plus de la moitié de ce qu'il avoit tiré les six jours précédens. Il a demeuré presque stationnaire et au même point pendant les trois jours suivans, les 13, 14 et 15, après quoi il a continué à rendre l'eau qu'il a tirée; en sorte que, le 19 du même mois, il se trouve qu'il avoit rendu 21 grains $\frac{1}{2}$ depuis le 10. Il a diminué encore plus aux 13 et 21 du mois suivant, et encore plus au 18 de juin, car il se trouve qu'il a perdu 28 grains $\frac{1}{2}$ depuis le 10 avril. Après cela, il a augmenté pendant le mois de juillet, et au 25 de ce mois il s'est trouvé avoir tiré en total 113 grains pesant d'eau. Pendant le mois d'août il en a repris 33 grains; et enfin il a augmenté en septembre, et sur-tout en octobre, si considérablement, que, le 25 de ce dernier mois, il avoit tiré en total 139 grains.

Une expérience que j'avois faite dans une autre vue, a confirmé celle-ci; je vais en rapporter le détail pour en faire la comparaison.

J'avois fait faire quatre petits cylindres d'aubier de l'arbre dont j'avois tiré les petits

morceaux de bois qui m'ont servi à l'expérience rapportée ci-dessus. Je les avois fait travailler le 8 avril, et je les avois mis dans le même vase. Deux de ces petits cylindres avoient été coupés dans le côté de l'arbre qui étoit exposé au nord lorsqu'il étoit sur pied, et les deux autres petits cylindres avoient été pris dans le côté de l'arbre qui étoit exposé au midi. Mon but, dans cette expérience, étoit de savoir si le bois de la partie de l'arbre qui est exposée au midi, est plus ou moins solide que le bois qui est exposé au nord. Voici la proportion de leur imbibition.

TABLE

De l'imbibition de ces quatre cylindres.

DATES des PESÉES.	Poids des morceaux septentrionaux.		Poids des morceaux méridionaux.	
	L'un.	L'autre.	L'un.	L'autre.
1735.	grains.	grains.	grains.	grains.
Avril 8.	64	64	64	64
9.	76¼	76	73½	73½
10.	76½	76	73¾	73½
11.	76¾	76	74	74
12.	77	76	74	74
13.	77¾	76½	74½	74½
14.	76¾	76¼	75	74½
15.	77¼	77	75¼	75¼
16.	77	76¼	74½	74½
17.	76½	76	74¼	73¾
18.	77	76¼	74¼	73¼
19.	77	76	74	73¾
21.	78¼	77	75	75
25.	77	76	74	74
29.	77½	76½	74¼	74
Mai 5.	77½	76½	74	74
13.	77¾	77½	74	74
28.	78	77	75	75
Juin 30.	78	76¾	75	75
Juillet 25.	80½	80	78½	78
Août 25.	76¾	76¼	74¾	74
Septembre 25.	80¼	80¼	79½	79¼
Octobre 25.	84¼	84	83	83

Cette expérience s'accorde avec l'autre, et on voit que ces quatre morceaux d'aubier augmentent et diminuent de poids les mêmes jours que le morceau d'aubier de l'autre expérience augmente ou diminue, et que par conséquent il y a une cause générale qui produit ces variations. On en sera encore plus convaincu, après avoir jeté les yeux sur la table suivante.

Le 11 avril de la même année, j'ai pris un morceau d'aubier du même arbre, qui pesoit, avant que d'avoir été mis dans l'eau, 7 onces 3 gros. Voici la proportion de son imbibition.

ANNÉE, MOIS et JOURS.		POIDS du morceau.
1735.		onces.
Avril	11.	$7\frac{24}{64}$.
	12.	$7\frac{10}{64}$.
	13.	$7\frac{36}{64}$.
	14.	$7\frac{16}{64}$.
	15.	$7\frac{59}{64}$.
	16.	$7\frac{38}{64}$.
	17.	$7\frac{36}{64}$.
	18.	$7\frac{34}{64}$.
	19.	$7\frac{33}{64}$.
	21.	$7\frac{30}{64}$.
	25.	$7\frac{36}{64}$.
Mai	5.	$7\frac{36}{64}$.
	25.	$7\frac{58}{64}$.
Juin	25.	$7\frac{38}{64}$.
Juillet	25.	$8\frac{6}{64}$.
Août	25.	$7\frac{18}{64}$.
Septembre	25.	$7\frac{60}{64}$.
Octobre	25.	8 [illegible]/64.

Cette expérience confirme encore les autres, et on ne peut pas douter, à la vue de ces tables, des variations singulières qui arrivent au bois dans l'eau. On voit que tous ces morceaux de bois ont augmenté considérablement au 25 juillet, qu'ils ont tous diminué

considérablement au 25 août, et qu'ensuite ils ont tous augmenté encore plus considérablement aux mois de septembre et d'octobre.

Il est donc très-certain que le bois plongé dans l'eau en tire et rejette alternativement dans une proportion dont les quantités sont très-considérables par rapport au total de l'imbibition. Ce fait, après que je l'eus absolument vérifié, m'étonna. J'imaginai d'abord que ces variations pouvoient dépendre de la pesanteur de l'air; je pensai que l'air étant plus pesant dans le temps qu'il fait sec et chaud, l'eau chargée alors d'un plus grand poids, devoit pénétrer dans les pores du bois avec une force plus grande; et qu'au contraire lorsque l'air est plus léger, l'eau qui y étoit entrée par la force du plus grand poids de l'atmosphère, pouvoit en ressortir : mais cette explication ne va pas avec les observations; car il paroît au contraire, par les tables précédentes, que le bois dans l'eau augmente toujours de poids dans les temps de pluie, et diminue considérablement dans les temps secs et chauds, et c'est ce qui me fit proposer, quelques années

après, à M. Dalibard de faire ces expériences sur le bois plongé dans l'eau, en comparant les variations de la pesanteur du bois avec les mouvemens du baromètre, du thermomètre et de l'hygromètre ; ce qu'il a exécuté avec succès et publié dans le premier volume des *Mémoires étrangers* imprimés par ordre de l'académie.

EXPÉRIENCE IX.

Sur l'imbibition du bois verd.

Le 9 avril 1735, j'ai pris dans le centre d'un chêne abattu le même jour, âgé d'environ soixante ans, un morceau de bois cylindrique qui pesoit 11 onces; je l'ai mis tout de suite dans un vase plein d'eau, que j'ai eu soin de tenir toujours rempli à la même hauteur.

TABLE

De l'imbibition de ce morceau de cœur de chêne *

ANNÉE, MOIS et JOURS.		POIDS du cœur de chêne.
1735.		onces.
Avril	9.	11.
	10.	11 $\frac{16}{64}$.
	11.	11 $\frac{24}{64}$.
	12.	11 $\frac{26}{64}$.
	13.	11 $\frac{28}{64}$.
	14.	11 $\frac{29}{64}$.
	15.	11 $\frac{32}{64}$.
	16.	11 $\frac{34}{64}$.
	17.	11 $\frac{34}{64}$.
	18.	11 $\frac{34}{64}$.
	19.	11 $\frac{34}{64}$.
	20.	11 $\frac{34}{64}$.
	21.	11 $\frac{35}{64}$.
	22.	11 $\frac{36}{64}$.
	25.	11 $\frac{37}{64}$.
	29.	11 $\frac{40}{64}$.

* L'eau, quoique changée très-souvent, prenoit u[ne] couleur noire peu de temps après que le bois y étoit plo[n]gé; quelquefois cette eau étoit recouverte d'une espèce [de] pellicule huileuse, et le bois a toujours été gluant jusqu'[au] 29 avril, quoique l'eau se soit clarifiée quelques jours a[u]paravant.

ANNÉE, MOIS et JOURS.		POIDS du cœur de chêne.
1735.		onces.
Mai	5.	$11 \frac{42}{64}$.
	13.	$11 \frac{46}{64}$.
	29.	$11 \frac{54}{64}$.
Juin	14.	$11 \frac{58}{64}$.
	30.	$11 \frac{58}{64}$.
Juillet	25.	$11 \frac{60}{64}$.
Août	25.	$11 \frac{60}{64}$ *
Septembre	25.	12.
Octobre	25.	$12 \frac{60}{64}$.

Il paroît, par cette expérience, qu'il y a dans le bois une matière grasse que l'eau dissout fort aisément ; il paroît aussi qu'il y a des parties de fer dans cette matière grasse, qui donnent la couleur noire.

On voit que le bois qui vient d'être coupé, n'augmente pas beaucoup en pesanteur dans l'eau, puisqu'en six mois l'augmentation

* On voit que, dans les temps auxquels les aubiers des expériences précédentes diminuent au lieu d'augmenter de pesanteur dans l'eau, le bois de cœur de chêne n'augmente ni ne diminue.

n'est ici que d'une douzième partie de la pesanteur totale.

EXPÉRIENCE X.

Sur l'imbibition du bois sec, tant dans l'eau douce que dans l'eau salée.

Le 22 avril 1735, j'ai pris dans une solive de chêne, travaillée plus de vingt ans auparavant, et qui avoit toujours été à couvert, deux petits parallélipipèdes d'un pouce d'équarrissage sur deux pouces de hauteur. J'avois auparavant fait fondre dans une quantité de 15 onces d'eau, une once de sel marin. Après avoir pesé les morceaux de bois dont je viens de parler, et avoir écrit leur poids, qui étoit de 450 grains chacun, j'ai mis l'un de ces morceaux dans l'eau salée, et l'autre dans une égale quantité d'eau commune.

Chaque morceau pesoit, avant que d'être dans l'eau, 450 grains; ils y ont été mis à cinq heures du soir, et on les a laissé surnager librement.

TABLE

De l'imbibition de ces deux morceaux de bois.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	POIDS du bois imbibé d'eau commune.	POIDS du bois imbibé d'eau salée.
1735.	grains.	grains.
Avril. 22, à 7h du soir.	485.	481.
à 10h du soir.	495.	487.
23, à 6h du mat.	506 ½.	495.
à 6h du soir.	521 ½.	502.
24, à 6h du mat.	531 ½.	509 ½.
25, même heure.	547.	517 ½ *
26..............	560.	528.
27, à 6h du mat.	573.	533.
28..............	582.	539 ½.
29..............	589 ½.	545 ½.
30..............	598.	549.
Mai... 1er..............	603.	551.
2..............	609 ½.	553 ½.
5..............	628.	585.
9..............	648 ½.	597.
13..............	667.	607.
17..............	682.	616.
21..............	684.	625.
29..............	704.	630.
Juin.. 6..............	712 ½.	640.

* Il s'étoit formé de petits crystaux de sel tout autour du morceau, un peu au-dessous de la ligne de l'eau dans laquelle il surnageoit.

ANNÉE, MOIS et JOURS.	POIDS du bois imbibé d'eau commune.	POIDS du bois imbibé d'eau salée.
1735.	grains.	grains.
Juin..14................	732..	648.
30................	753 ½.	663 ½.
Juil. 25................	770..	701.
Août. 25................	782 ½.	736.
Sept. 25................	788 ½.	756 ½.
Oct..25................	796 ½.	760.

J'ai observé dans le cours de cette expérience, que le bois devient plus glissant et plus huileux dans l'eau douce que dans l'eau salée; l'eau douce devient aussi plus noire. Il se forme daus l'eau salée de petits crystaux qui s'attacheut au bois sur la surface supérieure, c'est-à-dire, sur la surface qui est la plus voisine de l'air. Je n'ai jamais vu de crystaux sur la surface inférieure. On voit, par cette expérience, que le bois tire l'eau douce en plus grande quantité que l'eau salée. On en sera convaincu en jetant les yeux sur les tables suivantes.

Le même jour, 22 avril, j'ai pris dans la

Années, mois et jours des pesées.		Poids des numéros 1, 2, 3.	Poids des numéros 4, 5, 6.
1735.		grains.	grains.
Avril	25	490 ¾..	518 ½.
		486 ½..	516.
		485 ½..	513.
	26	501...	532.
		497...	529.
		495...	527 ½.
	27	507 ½..	545.
		504...	540.
		499 ½..	539.
	28	514...	555.
		509...	552.
		505 ¼..	551.
	29	517...	560 ½.
		513...	557 ½.
		507...	555 ½.
	30	522...	571.
		520 ½..	568.
		512 ¼..	567.
Mai	1er	527...	575.
		525...	571 ½.
		515...	570.
	2 à 6 heures du soir.	530 ¼..	582.
		529...	577.
		519 ½..	575.
	3	567...	600.
		564...	594.
		555...	593.

ANNÉE, MOIS et JOURS des PESÉES.	POIDS des numéros 1, 2, 3.	POIDS des numéros 4, 5, 6.
1735.	grains.	grains.
Mai.......... 9..........	573...	621 ½.
	570...	613 ½.
	561 ½..	606.
13..........	581...	634 ½.
	578...	632 ½.
	570...	624 ½.
17..........	589...	653.
	582...	648.
	575...	637.
21..........	597...	670.
	584...	655.
	583...	649.
29..........	619 ½..	682.
	618...	667.
	612...	664.
Juin.......... 6 à 6 heures du soir.	622...	694.
	620 ½..	680.
	613...	679 ½.
14..........	628...	703.
	627...	696.
	620...	691 ½.
30..........	645...	724.
	642...	715.
	634...	713 ½.
Juillet.......25..........	663 ½..	737 ½.
	657...	731 ½.
	648...	729.

Année, mois et jours des pesées.	Poids des numéros 1, 2, 3.	Poids des numéros 4, 5, 6.
1735.	grains.	grains.
Août.........25...........	688...	747.
	694...	742.
	686...	736.
Septembre.....25...........	718...	752.
	711...	748.
	704...	740.
Octobre.....................	723...	757½.
	713½..	751.
	707½..	742.

Il résulte de cette expérience et de toutes les précédentes :

1°. Que le bois de chêne perd environ un tiers de son poids par le desséchement, et que les bois moins solides que le chêne perdent plus d'un tiers de leur poids ;

2°. Qu'il faut sept ans au moins pour dessécher des solives de 8 à 9 pouces de grosseur, et que par conséquent il faudroit beaucoup plus du double de temps, c'est-à-dire, plus de quinze ans, pour dessécher une poutre de 16 à 18 pouces d'équarrissage ;

3°. Que le bois abattu et gardé dans son écorce se dessèche si lentement, que le temps qu'on le garde dans son écorce, est en pure perte pour le desséchement, et que par conséquent il faut équarrir les bois peu de temps après qu'ils auront été abattus;

4°. Que quand le bois est parvenu aux deux tiers de son desséchement, il commence à repomper l'humidité de l'air, et qu'il faut par conséquent conserver dans des lieux fermés les bois secs qu'on veut employer à la menuiserie;

5°. Que le desséchement du bois ne diminue pas sensiblement son volume, et que la quantité de la séve est le tiers de celle des parties solides de l'arbre;

6°. Que le bois de chêne abattu en pleine séve, s'il est sans aubier, n'est pas plus sujet aux vers que le bois de chêne abattu dans toute autre saison;

7°. Que le desséchement du bois est d'abord en raison plus grande que celle des surfaces, et ensuite en moindre raison; que le desséchement total d'un morceau de bois de volume égal, et de surface double d'un autre, se fait en deux ou trois fois moins de temps;

que le desséchement total du bois à volume égal et surface triple se fait en cinq ou six fois environ moins de temps;

8°. Que l'augmentation de pesanteur que le bois sec acquiert en repompant l'humidité de l'air, est proportionnelle à la surface;

9°. Que le desséchement total des bois est proportionnel à leur légéreté, en sorte que l'aubier se dessèche plus que le cœur de chêne, dans la raison de sa densité relative, qui est à peu près de $\frac{1}{15}$ moindre que celle du cœur;

10°. Que quand le bois est entièrement desséché à l'ombre, la quantité dont on peut encore le dessécher en l'exposant au soleil, et ensuite dans un four échauffé à 47 degrés, ne sera guère que d'une dix-septième ou dix-huitième partie du poids total du bois, et que par conséquent ce desséchement artificiel est coûteux et inutile;

11°. Que les bois secs et légers, lorsqu'ils sont plongés dans l'eau, s'en remplissent en très-peu de temps; qu'il ne faut, par exemple, qu'un jour à un petit morceau d'aubier pour se remplir d'eau, au lieu qu'il faut vingt jours à un pareil morceau de cœur de chêne;

12°. Que le bois de cœur de chêne n'augmente que d'une douzième partie de son poids total, lorsqu'on l'a plongé dans l'eau au moment qu'on vient de le couper, et qu'il faut même un très-long temps pour qu'il augmente de cette douzième partie en pesanteur;

13°. Que le bois plongé dans l'eau douce la tire plus promptement et plus abondamment que le bois plongé dans l'eau salée ne tire l'eau salée;

14°. Que le bois plongé dans l'eau s'imbibe bien plus promptement qu'il ne se dessèche à l'air, puisqu'il n'a fallu que douze jours aux morceaux des deux premières expériences pour reprendre dans l'eau la moitié de toute l'humidité qu'ils avoient perdue par le desséchement en sept ans, et qu'en vingt-deux mois ils se sont chargés d'autant d'humidité qu'ils en avoient jamais eu, en sorte qu'au bout de ces vingt-deux mois de séjour dans l'eau, ils pesoient autant que quand on les avoit coupés douze ans auparavant;

15°. Enfin que, quand les bois sont entièrement remplis d'eau, ils éprouvent au fond

de l'eau des variations relatives à celles de l'atmosphère, et qui se reconnoissent à la variation de leur pesanteur; et quoiqu'on ne sache pas bien à quoi correspondent ces variations, on voit cependant en général que le bois plongé dans l'eau est plus humide lorsque l'air est humide, et moins humide lorsque l'air est sec, puisqu'il pèse constamment plus dans les temps de pluie que dans les beaux temps.

ARTICLE III.

Sur la conservation et le rétablissement des forêts.

Le bois, qui étoit autrefois très-commun en France, maintenant suffit à peine aux usages indispensables, et nous sommes menacés pour l'avenir d'en manquer absolument. Ce seroit une vraie perte pour l'État d'être obligé d'avoir recours à ses voisins, et de tirer de chez eux, à grands frais, ce que nos soins et quelque légère économie peuvent nous procurer : mais il faut s'y prendre à temps ; il faut commencer dès aujourd'hui ;

car si notre indolence dure, si l'envie pressante que nous avons de jouir continue à augmenter notre indifférence pour la postérité, enfin si la police des bois n'est pas réformée, il est à craindre que les forêts, cette partie la plus noble du domaine de nos rois, ne deviennent des terres incultes, et que le bois de service, dans lequel consiste une partie des forces maritimes de l'État, ne se trouve consommé et détruit, sans espérance prochaine de renouvellement.

Ceux qui sont préposés à la conservation des bois, se plaignent eux-mêmes de leur dépérissement : mais ce n'est pas assez de se plaindre d'un mal qu'on ressent déja, et qui ne peut qu'augmenter avec le temps, il en faut chercher le remède ; et tout bon citoyen doit donner au public les expériences et les réflexions qu'il peut avoir faites à cet égard. Tel a toujours été le principal objet de l'académie, l'utilité publique est le but de ses travaux. Ces raisons ont engagé feu M. de Réaumur à nous donner, en 1721, de bonnes remarques sur l'état des bois du royaume. Il pose des faits incontestables, il offre des vues saines, et il indique des expériences

qui feront honneur à ceux qui les exécuteront. Engagé par les mêmes motifs, et me trouvant à portée des bois, je les ai observés avec une attention particulière; et enfin, animé par les ordres de M. le comte de Maurepas, j'ai fait plusieurs expériences sur ce sujet. Des vues d'utilité particulière autant que de curiosité de physicien, m'ont porté à faire exploiter mes bois taillis sous mes yeux; j'ai fait des pépinières d'arbres forestiers; j'ai semé et planté plusieurs cantons de bois; et ayant fait toutes ces épreuves en grand, je suis en état de rendre compte du peu de succès de plusieurs pratiques qui réussissoient en petit, et que les auteurs d'agriculture avoient recommandées. Il en est ici comme de tous les autres arts: le modèle qui réussit le mieux en petit, souvent ne peut s'exécuter en grand.

Tous nos projets sur les bois doivent se réduire à tâcher de conserver ceux qui nous restent, et à renouveler une partie de ceux que nous avons détruits. Commençons par examiner les moyens de conservation, après quoi nous viendrons à ceux de renouvellement.

Les bois de service du royaume consistent

dans les forêts qui appartiennent à sa majesté, dans les réserves des ecclésiastiques et des gens de main-morte, et enfin dans les baliveaux que l'ordonnance oblige de laisser dans tous les bois.

On sait, par une expérience déja trop longue, que le bois des baliveaux n'est pas de bonne qualité, et que d'ailleurs ces baliveaux font tort aux taillis. J'ai observé fort souvent les effets de la gelée du printemps dans deux cantons de bois taillis voisins l'un de l'autre. On avoit conservé dans l'un tous les baliveaux de quatre coupes successives; dans l'autre on n'avoit conservé que les baliveaux de la dernière coupe. J'ai reconnu que la gelée avoit fait un si grand tort au taillis surchargé de baliveaux, que l'autre taillis l'a devancé de cinq ans sur douze. L'exposition étoit la même; j'ai sondé le terrain en différens endroits, il étoit semblable. Ainsi je ne puis attribuer cette différence qu'à l'ombre et à l'humidité que les baliveaux jetoient sur le taillis, et à l'obstacle qu'ils formoient au desséchement de cette humidité, en interrompant l'action du vent et du soleil.

Les arbres qui poussent vigoureusement en bois, produisent rarement beaucoup de fruit; les baliveaux se chargent d'une grande quantité de glands, et annoncent par-là leur foiblesse. On imagineroit que ce gland devroit repeupler et garnir les bois : mais cela se réduit à bien peu de chose ; car de plusieurs millions de ces graines qui tombent au pied des arbres, à peine en voit-on lever quelques centaines, et ce petit nombre est bientôt étouffé par l'ombre continuelle et le manque d'air, ou supprimé par le *dégouttement* de l'arbre, et par la gelée qui est toujours plus vive près de la surface de la terre, ou enfin détruit par les obstacles que ces jeunes plantes trouvent dans un terrain traversé d'une infinité de racines et d'herbes de toute espèce. On voit, à la vérité, quelques arbres de brin dans les taillis : ces arbres viennent de graines; car le chêne ne se multiplie pas par rejetons au loin, et ne pousse pas de la racine : mais ces arbres de brin sont ordinairement dans les endroits clairs des bois, loin des gros baliveaux, et sont dus aux mulots ou aux oiseaux, qui, en transportant les glands, en sèment une grande

quantité. J'ai su mettre à profit ces graines que les oiseaux laissent tomber. J'avois observé dans un champ qui, depuis trois ou quatre ans, étoit demeuré sans culture, qu'autour de quelques petits buissons qui s'y trouvoient fort loin les uns des autres, plusieurs petits chênes avoient paru tout d'un coup; je reconnus bientôt par mes yeux que cette plantation appartenoit à des geais qui, en sortant des bois, venoient d'habitude se placer sur ces buissons pour manger leur gland, et en laissoient tomber la plus grande partie, qu'ils ne se donnoient jamais la peine de ramasser. Dans un terrain que j'ai planté dans la suite, j'ai eu soin d'y mettre de petits buissons; les oiseaux s'en sont emparés, et ont garni les environs d'une grande quantité de jeunes chênes.

Il faut qu'il y ait déja du temps qu'on ait commencé à s'appercevoir du dépérissement des bois, puisqu'autrefois nos rois ont donné des ordres pour leur conservation. La plus utile de ces ordonnances est celle qui établit dans les bois des ecclésiastiques et gens de main-morte la réserve du quart pour croître en futaie; elle est ancienne, et a été donnée

pour la première fois en 1573, confirmée en 1597, et cependant demeurée sans exécution jusqu'à l'année 1669. Nous devons souhaiter qu'on ne se relâche point à cet égard. Ces réserves sont un fonds, un bien réel pour l'État, un bien de bonne nature; car elles ne sont pas sujettes aux défauts des baliveaux : rien n'a été mieux imaginé, et on en auroit bien senti les avantages, si jusqu'à présent le crédit, plutôt que le besoin, n'en eût pas disposé. On préviendroit cet abus en supprimant l'usage arbitraire des permissions, et en établissant un temps fixe pour la coupe des réserves : ce temps seroit plus ou moins long, selon la qualité du terrain, ou plutôt selon la profondeur du sol; car cette attention est absolument nécessaire. On pourroit donc en régler les coupes à cinquante ans dans un terrain de deux pieds et demi de profondeur, à soixante-dix ans dans un terrain de trois pieds et demi, et à cent ans dans un terrain de quatre pieds et demi et au-delà de profondeur. Je donne ces termes d'après les observations que j'ai faites, au moyen d'une tarière haute de cinq pieds, avec laquelle j'ai sondé quantité de terrains

où j'ai examiné en même temps la hauteur, la grosseur et l'âge des arbres ; cela se trouvera assez juste pour les terres fortes et pétrissables. Dans les terres légères et sablonneuses, on pourroit fixer les termes des coupes à quarante, soixante et quatre-vingts ans ; on perdroit à attendre plus long-temps, et il vaudroit infiniment mieux garder du bois de service dans des magasins, que de le laisser sur pied dans les forêts, où il ne peut manquer de s'altérer après un certain âge.

Dans quelques provinces maritimes du royaume, comme dans la Bretagne, près d'Ancenis, il y a des terrains de communes qui n'ont jamais été cultivés, et qui, sans être en nature de bois, sont couverts d'une infinité de plantes inutiles, comme de fougères, de genêts et de bruyères, mais qui sont en même temps plantés d'une assez grande quantité de chênes isolés. Ces arbres, souvent gâtés par l'abroutissement du bétail, ne s'élèvent pas ; ils se courbent, ils se tortillent, et ils portent une mauvaise figure, dont cependant on tire quelque avantage, car ils peuvent fournir un grand nombre de

pièces courbes pour la marine ; et par cette raison ils méritent d'être conservés. Cependant on dégrade tous les jours ces espèces de plantations naturelles ; les seigneurs donnent ou vendent aux paysans la liberté de couper dans ces communes; et il est à craindre que ces magasins de bois courbes ne soient bientôt épuisés. Cette perte seroit considérable ; car les bois courbes de bonne qualité, tels que sont ceux dont je viens de parler, sont fort rares. J'ai cherché les moyens de faire des bois courbes, et j'ai sur cela des expériences commencées qui pourront réussir, et que je vais rapporter en deux mots. Dans un taillis, j'ai fait couper à différentes hauteurs, savoir, à deux, quatre, six, huit, dix et douze pieds au-dessus de terre, les tiges de plusieurs jeunes arbres, et quatre années ensuite j'ai fait couper le sommet des jeunes branches que ces arbres étêtés ont produites ; la figure de ces arbres est devenue, par cette double opération, si irrégulière, qu'il n'est pas possible de la décrire, et je suis persuadé qu'un jour ils fourniront du bois courbe. Cette façon de courber le bois seroit bien plus simple et bien plus

aisée à pratiquer que celle de charger d'un poids ou d'assujettir par une corde la tête des jeunes arbres, comme quelques gens l'ont proposé *.

Tous ceux qui connoissent un peu les bois, savent que la gelée du printemps est le fléau des taillis; c'est elle qui, dans les endroits bas et dans les petits vallons, supprime continuellement les jeunes rejetons, et empêche le bois de s'élever: en un mot, elle fait au bois un aussi grand tort qu'à toutes les autres productions de la terre; et si ce tort a jusqu'ici été moins connu, moins sensible, c'est que la jouissance d'un taillis étant éloignée, le propriétaire y fait moins d'attention, et se console plus aisément de la perte qu'il fait: cependant cette perte n'en est pas moins réelle, puisqu'elle recule son revenu de plusieurs années. J'ai tâché de prévenir, autant qu'il est possible, les

* Ces jeunes arbres que j'avois fait étêter en 1734, et dont on avoit encore coupé la principale branche en 1737, m'ont fourni, en 1769, plusieurs courbes très-bonnes, et dont je me suis servi pour les roues des marteaux et des soufflets de mes forges.

mauvais effets de la gelée, en étudiant la façon dont elle agit; et j'ai fait sur cela des expériences qui m'ont appris que la gelée agit bien plus violemment à l'exposition du midi qu'à l'exposition du nord; qu'elle fait tout périr à l'abri du vent, tandis qu'elle épargne tout dans les endroits où il peut passer librement. Cette observation, qui est constante, fournit un moyen de préserver de la gelée quelques endroits des taillis, au moins pendant les deux ou trois premières années, qui sont le temps critique, et où elle les attaque avec plus d'avantage. Ce moyen consiste à observer, quand on les abat, de commencer la coupe du côté du nord. Il est aisé d'y obliger les marchands de bois en mettant cette clause dans leur marché, et je me suis déja très-bien trouvé d'avoir pris cette précaution pour quelques uns de mes taillis.

Un père de famille, un homme arrangé qui se trouve propriétaire d'une quantité un peu considérable de bois taillis, commence par les faire arpenter, borner, diviser et mettre en coupe réglée; il s'imagine que c'est là le plus haut point d'économie : tous les ans il vend le même nombre d'arpens;

de cette façon, ses bois deviennent un revenu annuel. Il se sait bon gré de cette règle, et c'est cette apparence d'ordre qui a fait prendre faveur aux coupes réglées. Cependant il s'en faut bien que ce soit là le moyen de tirer de ses taillis tout le profit qu'on en pourroit obtenir. Ces coupes réglées ne sont bonnes que pour ceux qui ont des terres éloignées qu'ils ne peuvent visiter : la coupe réglée de leur bois est une espèce de ferme; ils comptent sur le produit, et le reçoivent sans se donner aucun soin. Cela doit convenir à grand nombre de gens; mais pour ceux dont l'habitation se trouve fixée à la campagne, et même pour ceux qui y vont passer un certain temps toutes les années, il leur est facile de mieux ordonner les coupes de leurs bois taillis. En général, on peut assurer que, dans les bons terrains, on gagnera à les attendre, et que, dans les terrains où il n'y a pas de fond, il faut les couper fort jeunes; mais il seroit à souhaiter qu'on pût donner de la précision à cette règle, et déterminer au juste l'âge où l'on doit couper les taillis. Cet âge est celui où l'accroissement du bois commence à diminuer. Dans les premières

années, le bois croît de plus en plus, c'est-à-dire que la production de la seconde année est plus considérable que celle de la première année; l'accroissement de la troisième année est plus grand que celui de la seconde : ainsi l'accroissement du bois augmente jusqu'à un certain âge, après quoi il diminue. C'est ce point, ce *maximum*, qu'il faut saisir pour tirer de son taillis tout l'avantage et tout le profit possible. Mais comment le reconnoître? comment s'assurer de cet instant? Il n'y a que des expériences faites en grand, des expériences longues et pénibles, des expériences telles que M. de Réaumur les a indiquées, qui puissent nous apprendre l'âge où les bois commencent à croître de moins en moins. Ces expériences consistent à couper et peser tous les ans le produit de quelques arpens de bois, pour comparer l'augmentation annuelle, et reconnoître, au bout de plusieurs années, l'âge où elle commence à diminuer.

J'ai fait plusieurs autres remarques sur la conservation des bois, et sur les changemens qu'on devroit faire aux réglemens des forêts, que je supprime, comme n'ayant aucun rap-

port avec des matières de physique; mais je ne dois pas passer sous silence ni cesser de recommander le moyen que j'ai trouvé d'augmenter la force et la solidité du bois de service, et que j'ai rapporté dans le premier article de ce Mémoire. Rien n'est plus simple; car il ne s'agit que d'écorcer les arbres, et les laisser ainsi sécher et mûrir sur pied avant que de les abattre. L'aubier devient, par cette opération, aussi dur que le cœur de chêné; il augmente considérablement de force et de densité, comme je m'en suis assuré par un grand nombre d'expériences, et les souches de ces arbres écorcés et séchés sur pied ne laissent pas que de repousser et de reproduire des rejetons. Ainsi il n'y a pas le moindre inconvénient à établir cette pratique, qui, en augmentant la force et la durée du bois mis en œuvre, doit en diminuer la consommation, et par conséquent doit être mise au nombre des moyens de conserver les bois. Venons maintenant à ceux qu'on doit employer pour les renouveler.

Cet objet n'est pas moins important que le premier. Combien y a-t-il dans le royaume de terres inutiles, de landes, de bruyères,

de communes qui sont absolument stériles! La Bretagne, le Poitou, la Guienne, la Bourgogne, la Champagne, et plusieurs autres provinces, ne contiennent que trop de ces terres inutiles. Quel avantage pour l'État si on pouvoit les mettre en valeur! La plupart de ces terrains étoient autrefois en nature de bois, comme je l'ai remarqué dans plusieurs de ces cantons déserts, où l'on trouve encore quelques vieilles souches presque entièrement pourries. Il est à croire qu'on a peu à peu dégradé les bois de ces terrains, comme on dégrade aujourd'hui les communes de Bretagne, et que, par la succession des temps, on les a absolument dégarnis. Nous pouvons donc raisonnablement espérer de rétablir ce que nous avons détruit. On n'a pas de regret à voir des rochers nuds, des montagnes couvertes de glace, ne rien produire; mais comment peut-on s'accoutumer à souffrir au milieu des meilleures provinces d'un royaume, de bonnes terres en friche, des contrées entières mortes pour l'État? Je dis de bonnes terres, parce que j'en ai vu et j'en ai fait défricher qui non seulement étoient de qualité à produire de bon bois, mais même

des grains de toute espèce. Il ne s'agiroit donc que de semer ou de planter ces terrains : mais il faudroit que cela pût se faire sans grande dépense; ce qui ne laisse pas que d'avoir quelques difficultés, comme on jugera par le détail que je vais faire.

Comme je souhaitois de m'instruire à fond sur la manière de semer et de planter des bois, après avoir lu le peu que nos auteurs d'agriculture disent sur cette matière, je me suis attaché à quelques auteurs anglois, comme Evelin, Miller, etc., qui me paroissent être plus au fait, et parler d'après l'expérience. J'ai voulu d'abord suivre leurs méthodes en tout point, et j'ai planté et semé des bois à leur façon; mais je n'ai pas été long-temps sans m'appercevoir que cette façon étoit ruineuse, et qu'en suivant leurs conseils, les bois, avant que d'être en âge, m'auroient coûté dix fois plus que leur valeur. J'ai reconnu alors que toutes leurs expériences avoient été faites en petit dans des jardins, dans des pépinières, ou tout au plus dans quelques parcs, où l'on pouvoit cultiver et soigner les jeunes arbres; mais ce n'est point ce qu'on cherche quand on veut

planter des bois : on a bien de la peine à se résoudre à la première dépense nécessaire ; comment ne se refuseroit-on pas à toutes les autres, comme celles de la culture, de l'entretien, qui d'ailleurs deviennent immenses lorsqu'on plante de grands cantons ? J'ai donc été obligé d'abandonner ces auteurs et leurs méthodes, et de chercher à m'instruire par d'autres moyens, et j'ai tenté une grande quantité de façons différentes, dont la plupart, je l'avouerai, ont été sans succès, mais qui du moins m'ont appris des faits, et m'ont mis sur la voie de réussir.

Pour travailler, j'avois toutes les facilités qu'on peut souhaiter, des terrains de toute espèce, en friche et cultivés, une grande quantité de bois taillis, et des pépinières d'arbres forestiers, où je trouvois tous les jeunes plants dont j'avois besoin. Enfin j'ai commencé par vouloir mettre en nature de bois une espèce de terrain de quatre-vingts arpens, dont il y en avoit environ vingt en friche, et soixante en terres labourables, produisant tous les ans du froment et d'autres grains, même assez abondamment. Comme mon terrain étoit naturellement divisé en

deux parties presque égales par une haie de bois taillis, que l'une des moitiés étoit d'un niveau fort uni, et que la terre me paroissoit être par-tout de même qualité, quoique de profondeur assez inégale, je pensai que je pourrois profiter de ces circonstances pour commencer une expérience dont le résultat est fort éloigné, mais qui sera fort utile; c'est de savoir, dans le même terrain, la différence que produit sur un bois l'inégalité de profondeur du sol, afin de déterminer plus juste que je ne l'ai fait ci-devant, à quel âge on doit couper les bois de futaie. Quoique j'aie commencé fort jeune, je n'espère pas que je puisse me satisfaire pleinement à cet égard, même en me supposant une fort longue vie; mais j'aurai au moins le plaisir d'observer quelque chose de nouveau tous les ans : pourquoi ne pas laisser à la postérité des expériences commencées ? J'ai donc fait diviser mon terrain par quart d'arpent, et à chaque angle j'ai fait sonder la profondeur avec ma tarière ; j'ai rapporté sur un plan tous les points où j'ai sondé, avec la note de la profondeur du terrain et de la qualité de la pierre qui se trouvoit au-dessous, dont la

mèche de la tarière ramenoit toujours des échantillons : et de cette façon, j'ai le plan de la superficie et du fond de ma plantation; plan qu'il sera aisé quelque jour de comparer avec la production *.

Après cette opération préliminaire, j'ai partagé mon terrain en plusieurs cantons, que j'ai fait travailler différemment. Dans l'un, j'ai fait donner trois labours à la charrue; dans un autre, deux labours; dans un

* Cette opération ayant été faite en 1734, et le bois semé la même année, on a recepé les jeunes plants en 1738 pour leur donner plus de vigueur. Vingt ans après, c'est-à-dire, en 1758, ils formoient un bois dont les arbres avoient communément huit à neuf pouces de tour au pied du tronc. On a coupé ce bois la même année, c'est-à-dire, vingt-quatre ans après l'avoir semé. Le produit n'a pas été tout-à-fait moitié du produit d'un bois ancien de pareil âge dans le même terrain : mais aujourd'hui, en 1774, ce même bois, qui n'a que seize ans, est aussi garni et produira tout autant que les bois anciennement plantés; et malgré l'inégalité de la profondeur du terrain, qui varie depuis un pied et demi jusqu'à quatre pieds et demi, on ne s'apperçoit d'aucune différence dans la grosseur des baliveaux réservés dans les taillis.

troisième, un labour seulement; dans d'autres, j'ai fait planter les glands à la pioche, et sans avoir labouré; dans d'autres, j'ai fait simplement jeter des glands, ou je les ai fait placer à la main dans l'herbe; dans d'autres, j'ai planté de petits arbres que j'ai tirés de mes bois; dans d'autres, des arbres de même espèce, tirés de mes pépinières; j'en ai fait semer et planter quelques uns à un pouce de profondeur, quelques autres à six pouces; dans d'autres, j'ai semé des glands que j'avois auparavant fait tremper dans différentes liqueurs, comme dans l'eau pure, dans la lie de vin, dans l'eau qui s'étoit égouttée d'un fumier, dans de l'eau salée. Enfin, dans plusieurs cantons, j'ai semé des glands avec de l'avoine; dans plusieurs autres, j'en ai semé que j'avois fait germer auparavant dans de la terre. Je vais rapporter en peu de mots le résultat de toutes ces épreuves, et de plusieurs autres que je supprime ici, pour ne pas rendre cette énumération trop longue.

La nature du terrain où j'ai fait ces essais, m'a paru semblable dans toute son étendue; c'est une terre fort pétrissable, un tant soit peu mêlée de glaise, retenant l'eau long-

temps, et se séchant assez difficilement, formant par la gelée et par la sécheresse une espèce de croûte avec plusieurs petites fentes à sa surface, produisant naturellement une grande quantité d'hièble dans les endroits cultivés, et de genièvre dans les endroits en friche. Ce terrain est environné de tous côtés de bois d'une belle venue. J'ai fait semer avec soin tous les glands un à un, et à un pied de distance les uns des autres, de sorte qu'il en est entré environ douze mesures ou boisseaux de Paris dans chaque arpent. Je crois qu'il est nécessaire de rapporter ces faits, pour qu'on puisse juger plus sainement de ceux qui doivent suivre.

L'année d'après, j'ai observé avec grande attention l'état de ma plantation, et j'ai reconnu que, dans le canton dont j'espérois le plus, et que j'avois fait labourer trois fois et semer avant l'hiver, la plus grande partie des glands n'avoient pas levé; les pluies de l'hiver avoient tellement battu et corroyé la terre, qu'ils n'avoient pu percer: le petit nombre de ceux qui avoient pu trouver issue, n'avoit paru que fort tard, environ à la fin de juin; ils étoient foibles, effilés; la feuille

étoit jaunâtre, languissante, et ils étoient si loin les uns des autres, le canton étoit si peu garni, que j'eus quelque regret aux soins qu'ils avoient coûté. Le canton qui n'avoit eu que deux labours, et qui avoit aussi été semé avant l'hiver, ressembloit assez au premier; cependant il y avoit un plus grand nombre de jeunes chênes, parce que la terre étant moins divisée par le labour, la pluie n'avoit pu la battre autant que celle du premier canton. Le troisième, qui n'avoit eu qu'un seul labour, étoit, par la même raison, un peu mieux peuplé que le second; mais cependant il l'étoit si mal, que plus des trois quarts de mes glands avoient encore manqué.

Cette épreuve me fit connoître que, dans les terrains forts et mêlés de glaise, il ne faut pas labourer et semer avant l'hiver: j'en fus entièrement convaincu en jetant les yeux sur les autres cantons. Ceux que j'avois fait labourer et semer au printemps, étoient bien mieux garnis: mais ce qui me surprit, c'est que les endroits où j'avois fait planter le gland à la pioche, sans aucune culture précédente, étoient considérablement

plus peuplés que les autres; ceux même où l'on n'avoit fait que cacher les glands sous l'herbe, étoient assez bien fournis, quoique les mulots, les pigeons ramiers, et d'autres animaux, en eussent emporté une grande quantité. Les cantons où les glands avoient été semés à six pouces de profondeur, se trouvèrent beaucoup moins garnis que ceux où on les avoit fait semer à un pouce ou deux de profondeur. Dans un petit canton où j'en avois fait semer à un pied de profondeur, il n'en parut pas un, quoique dans un autre endroit où j'en avois fait mettre à neuf pouces, il en eût levé plusieurs. Ceux qui avoient été trempés pendant huit jours dans la lie de vin et dans l'égout du fumier, sortirent de terre plutôt que les autres. Presque tous les arbres gros et petits que j'avois fait tirer de mes taillis, ont péri à la première ou à la seconde année, tandis que ceux que j'avois tirés de mes pépinières, ont presque tous réussi. Mais ce qui me donna le plus de satisfaction, ce fut le canton où j'avois fait planter au printemps les glands que j'avois fait auparavant germer dans de la terre; il n'en avoit presque point manqué: à la vérité,

ils ont levé plus tard que les autres ; ce que j'attribue à ce qu'en les transportant ainsi tout germés, on cassa la radicule de plusieurs de ces glands.

Les années suivantes n'ont apporté aucun changement à ce qui s'est annoncé dès la première année. Les jeunes chênes du canton labouré trois fois sont demeurés toujours un peu au-dessous des autres : ainsi je crois pouvoir assurer que pour semer une terre forte et glaiseuse, il faut conserver le gland pendant l'hiver dans la terre, en faisant un lit de deux pouces de glands sur un lit de terre d'un demi-pied, puis un lit de terre et un lit de glands, toujours alternativement, et enfin en couvrant le magasin d'un pied de terre pour que la gelée ne puisse y pénétrer. On en tirera le gland au commencement de mars, et on le plantera à un pied de distance. Ces glands qui ont germé, sont déja autant de jeunes chênes, et le succès d'une plantation faite de cette façon n'est pas douteux ; la dépense même n'est pas considérable, car il ne faut qu'un seul labour. Si l'on pouvoit se garantir des mulots et des oiseaux, on réussiroit tout de même et sa

aucune dépense, en mettant en automne le gland sous l'herbe; car il perce et s'enfonce de lui-même, et réussit à merveille sans aucune culture dans les friches dont le gazon est fin, serré et bien garni, ce qui indique presque toujours un terrain ferme et glaiseux.

Comme je pense que la meilleure façon de semer du bois dans un terrain fort et mêlé de glaise est de faire germer les glands dans la terre, il est bon de rassurer sur le petit inconvénient dont j'ai parlé. On transporte le gland germé dans des mannequins, des corbeilles, des paniers, et on ne peut éviter de rompre la radicule de plusieurs de ces glands : mais cela ne leur fait d'autre mal que de retarder leur sortie de terre de quinze jours ou trois semaines; ce qui même n'est pas un mal, parce qu'on évite par-là celui que la gelée des matinées de mai fait aux graines qui ont levé de bonne heure, et qui est bien plus considérable. J'ai pris des glands germés auxquels j'ai coupé le tiers, la moitié, les trois quarts, et même toute la radicule; je les ai semés dans un jardin où je pouvois les observer à toute heure : ils ont tous levé; mais les plus mutilés ont levé

les derniers. J'ai semé d'autres glands germés auxquels, outre la radicule, j'avois encore ôté l'un des lobes; ils ont encore levé : mais si on retranche les deux lobes, ou si l'on coupe la plume, qui est la partie essentielle de l'embryon végétal, ils périssent également.

Dans l'autre moitié de mon terrain, dont je n'ai pas encore parlé, il y a un canton dont la terre est bien moins forte que celle que j'ai décrite, et où elle est même mêlée de quelques pierres à un pied de profondeur; c'étoit un champ qui rapportoit beaucoup de grain, et qui avoit été bien cultivé. Je le fis labourer avant l'hiver; et aux mois de novembre, décembre et février, j'y plantai une collection nombreuse de toutes les espèces d'arbres des forêts, que je fis arracher dans mes bois taillis de toute grandeur, depuis trois pieds jusqu'à dix et douze de hauteur. Une grande partie de ces arbres n'a pas repris; et de ceux qui ont poussé à la première séve, un grand nombre a péri pendant les chaleurs du mois d'août; plusieurs ont péri à la seconde, et encore d'autres la troisième et la quatrième année : de sorte

que de tous ces arbres ; quoique plantés et arrachés avec soin, et même avec des précautions peu communes, il ne m'est resté que des cerisiers, des aliziers, des cormiers, des frênes et des ormes; encore les aliziers et les frênes sont-ils languissans, ils n'ont pas augmenté d'un pied de hauteur en cinq ans ; les cormiers sont plus vigoureux ; mais les merisiers et les ormes sont ceux qui de tous ont le mieux réussi. Cette terre se couvrit pendant l'été d'une prodigieuse quantité de mauvaises herbes, dont les racines détruisirent plusieurs de mes arbres. Je fis semer aussi dans ce canton des glands germés; les mauvaises herbes en étouffèrent une grande partie. Ainsi je crois que dans les bons terrains, qui sont d'une nature moyenne entre les terres fortes et les terres légères, il convient de semer de l'avoine avec les glands, pour prévenir la naissance des mauvaises herbes, dont la plupart sont vivaces, et qui font beaucoup plus de tort aux jeunes chênes que l'avoine, qui cesse de pousser des racines au mois de juillet. Cette observation est sûre; car, dans le même terrain, les glands que j'avois fait semer avec l'avoine, avoient

mieux réussi que les autres. Dans le reste de mon terrain, j'ai fait planter de jeunes chênes, de l'ormille et d'autres jeunes plants tirés de mes pépinières, qui ont bien réussi : ainsi je crois pouvoir conclure, avec connoissance de cause, que c'est perdre de l'argent et du temps que de faire arracher de jeunes arbres dans les bois pour les transplanter dans des endroits où on est obligé de les abandonner et de les laisser sans culture, et que quand on veut faire des plantations considérables d'autres arbres que de chêne ou de hêtre, dont les graines sont fortes, et surmontent presque tous les obstacles, il faut des pépinières où l'on puisse élever et soigner les jeunes arbres pendant les deux premières années; après quoi on les pourra planter avec succès pour faire du bois.

M'étant donc un peu instruit à mes dépens en faisant cette plantation, j'entrepris l'année suivante d'en faire une autre presque aussi considérable dans un terrain tout différent; la terre y est sèche, légère, mêlée de gravier, et le sol n'a pas huit pouces de profondeur, au-dessous duquel on trouve la

pierre. J'y fis aussi un grand nombre d'épreuves dont je ne rapporterai pas le détail; je me contenterai d'avertir qu'il faut labourer ces terrains et les semer avant l'hiver. Si l'on ne sème qu'au printemps, la chaleur du soleil fait périr les graines : si on se contente de les jeter ou de les placer sur la terre, comme dans les terrains forts, elles se dessèchent et périssent, parce que l'herbe qui fait le gazon de ces terres légères, n'est pas assez garnie et assez épaisse pour les garantir de la gelée pendant l'hiver, et de l'ardeur du soleil au printemps. Les jeunes arbres arrachés dans les bois réussissent encore moins dans ces terrains que dans les terres fortes; et si on veut les planter, il faut le faire avant l'hiver avec de jeunes plants pris en pépinière.

Je ne dois pas oublier de rapporter une expérience qui a un rapport immédiat avec notre sujet. J'avois envie de connoître les espèces de terrains qui sont absolument contraires à la végétation, et pour cela j'ai fait remplir une demi-douzaine de grandes caisses à mettre des orangers, de matières toutes différentes: la première, de glaise bleue; la

seconde, de graviers gros comme des noisettes; la troisième, de glaise couleur d'orange; la quatrième, d'argille blanche; la cinquième, de sable blanc; et la sixième, de fumier de vache bien pourri. J'ai semé dans chacune de ces caisses un nombre égal de glands, de châtaignes, et de graines de frêne, et j'ai laissé les caisses à l'air sans les soigner et sans les arroser: la graine de frêne n'a levé dans aucune de ces terres; les châtaignes ont levé et ont vécu, mais sans faire de progrès, dans la caisse de glaise bleue; à l'égard des glands, il en a levé une grande quantité dans toutes les caisses, à l'exception de celle qui contenoit la glaise orangée, qui n'a rien produit du tout. J'ai observé que les jeunes chênes qui avoient levé dans la glaise bleue et dans l'argille, quoiqu'un peu effilés au sommet, étoient forts et vigoureux en comparaison des autres; ceux qui étoient dans le fumier pourri, dans le sable et dans le gravier, étoient foibles, avoient la feuille jaune, et paroissoient languissans. En automne, j'en fis enlever deux dans chaque caisse: l'état des racines répondoit à celui de la tige; car, dans les glaises, la racine étoit forte, et

n'étoit proprement qu'un pivot gros et ferme, long de trois à quatre pouces, qui n'avoit qu'une ou deux ramifications. Dans le gravier, au contraire, et dans le sable, la racine s'étoit fort alongée, et s'étoit prodigieusement divisée; elle ressembloit, si je puis m'exprimer ainsi, à une longue coupe de cheveux. Dans le fumier, la racine n'avoit guère qu'un pouce ou deux de longueur, et s'étoit divisée, dès sa naissance, en deux ou trois cornes courtes et foibles. Il est aisé de donner les raisons de ces différences : mais je ne veux ici tirer de cette expérience qu'une vérité utile; c'est que le gland peut venir dans tous les terrains. Je ne dissimulerai pas cependant que j'ai vu, dans plusieurs provinces de France, des terrains d'une vaste étendue couverts d'une petite espèce de bruyère, où je n'ai pas vu un chêne, ni aucune autre espèce d'arbres : la terre de ces cantons est légère comme de la cendre noire, poudreuse, sans aucune liaison. J'ai fait ultérieurement des expériences sur ces espèces de terres, que je rapporterai dans la suite de ce Mémoire, et qui m'ont convaincu que si les chênes n'y peuvent croître, les pins, les sapins, et peut-

être quelques autres arbres utiles, peuvent y venir. J'ai élevé de graine et je cultive actuellement une grande quantité de ces arbres : j'ai remarqué qu'ils demandent un terrain semblable à celui que je viens de décrire. Je suis donc persuadé qu'il n'y a point de terrain, quelque mauvais, quelqu'ingrat qu'il paroisse, dont on ne pût tirer parti, même pour planter des bois ; il ne s'agiroit que de connoître les espèces d'arbres qui conviendroient aux différens terrains.

ARTICLE IV.

Sur la culture et l'exploitation des forêts.

Dans les arts qui sont de nécessité première, tels que l'agriculture, les hommes, même les plus grossiers, arrivent, à force d'expériences, à des pratiques utiles : la manière de cultiver le blé, la vigne, les légumes et les autres productions de la terre que l'on recueille tous les ans, est mieux et plus

généralement connue que la façon d'entretenir et cultiver une forêt; et quand même la culture des champs seroit défectueuse à plusieurs égards, il est pourtant certain que les usages établis sont fondés sur des expériences continuellement répétées, dont les résultats sont des espèces d'approximations du vrai. Le cultivateur, éclairé par un intérêt toujours nouveau, apprend à ne pas se tromper, ou du moins à se tromper peu, sur les moyens de rendre son terrain plus fertile.

Ce même intérêt se trouvant par-tout, il seroit naturel de penser que les hommes ont donné quelque attention à la culture des bois: cependant rien n'est moins connu, rien n'est plus négligé; le bois paroît être un présent de la Nature, qu'il suffit de recevoir tel qu'il sort de ses mains. La nécessité de le faire valoir ne s'est pas fait sentir; et la manière d'en jouir n'étant pas fondée sur des expériences assez répétées, on ignore jusqu'aux moyens les plus simples de conserver les forêts et d'augmenter leur produit.

Je n'ai garde de vouloir insinuer par-là que les recherches et les observations que j'ai faites sur cette matière soient des découvertes

admirables; je dois avertir, au contraire, que ce sont des choses communes, mais que leur utilité peut rendre importantes. J'ai déja donné, dans l'article précédent, mes vues sur ce sujet; je vais dans celui-ci étendre ces vues, en présentant de nouveaux faits.

Le produit d'un terrain peut se mesurer par la culture; plus la terre est travaillée, plus elle rapporte de fruits ; mais cette vérité, d'ailleurs si utile, souffre quelques exceptions, et dans les bois une culture prématurée et mal entendue cause la disette au lieu de produire l'abondance ; par exemple, on imagine, et je l'ai cru long-temps, que la meilleure manière de mettre un terrain en nature de bois est de nettoyer ce terrain, et de le bien cultiver avant que de semer le gland ou les autres graines qui doivent un jour le couvrir de bois, et je n'ai été désabusé de ce préjugé, qui paroît si raisonnable, que par une longue suite d'observations. J'ai fait des semis considérables et des plantations assez vastes ; je les ai faites avec précaution ; j'ai souvent fait arracher les genièvres, les bruyères, et jusqu'aux moindres plantes que je regardois comme nuisibles, pour cultiver

à fond, et par plusieurs labours, les terrains que je voulois ensemencer. Je ne doutois pas du succès d'un sémis fait avec tous ces soins ; mais au bout de quelques années, j'ai reconnu que ces mêmes soins n'avoient servi qu'à retarder l'accroissement de mes jeunes plants, et que cette culture précédente, qui m'avoit donné tant d'espérance, m'avoit causé des pertes considérables : ordinairement on dépense pour acquérir, ici la dépense nuit à l'acquisition.

Si l'on veut donc réussir à faire croître du bois dans un terrain de quelque qualité qu'il soit, il faut imiter la Nature ; il faut y planter et y semer des épines et des buissons qui puissent rompre la force du vent, diminuer celle de la gelée et s'opposer à l'intempérie des saisons ; ces buissons sont des abris qui garantissent les jeunes plants, et les protégent contre l'ardeur du soleil et la rigueur des frimas. Un terrain couvert, ou plutôt à demi couvert de genièvres, de bruyères, est un bois à moitié fait, et qui a peut-être dix ans d'avance sur un terrain net et cultivé. Voici les observations qui m'en ont assuré.

J'ai deux pièces de terre d'environ qua-

rante arpens chacune, semées en bois depuis neuf ans : ces deux pièces sont environnées de tous côtés de bois taillis. L'une des deux étoit un champ cultivé : on a semé également et en même temps plusieurs cantons dans cette pièce, les uns dans le milieu de la pièce, les autres le long des bois taillis; tous les cantons du milieu sont dépeuplés, tous ceux qui avoisinent le bois sont bien garnis. Cette différence n'étoit pas sensible à la première année, pas même à la seconde; mais je me suis apperçu à la troisième année d'une petite diminution dans le nombre des jeunes plants du canton du milieu, et les ayant observés exactement, j'ai vu qu'à chaque été et à chaque hiver des années suivantes, il en a péri considérablement, et les fortes gelées de 1740 ont achevé de désoler ces cantons, tandis que tout est florissant dans les parties qui s'étendent le long des bois taillis, les jeunes arbres y sont verds, vigoureux, plantés tous les uns contre les autres, et ils se sont élevés sans aucune culture à quatre ou cinq pieds de hauteur : il est évident qu'ils doivent leur accroissement au bois voisin, qui leur a servi d'abri contre les injures des saisons. Cette

pièce de quarante arpens est actuellement environnée d'une lisière, de cinq à six perches de largeur, d'un bois naissant qui donne les plus belles espérances ; à mesure qu'on s'éloigne pour gagner le milieu, le terrain est moins garni ; et quand on arrive à douze ou quinze perches de distance des bois taillis, à peine s'apperçoit-on qu'il ait été planté. L'exposition trop découverte est la seule cause de cette différence, car le terrain est absolument le même au milieu de la pièce et le long du bois : ces terrains avoient en même temps reçu les mêmes cultures ; ils avoient été semés de la même façon et avec les mêmes graines. J'ai eu occasion de répéter cette observation dans des semis encore plus vastes, où j'ai reconnu que le milieu des pièces est toujours dégarni, et que, quelque attention qu'on ait à resemer cette partie du terrain tous les ans, elle ne peut se couvrir de bois, et reste en pure perte au propriétaire.

Pour remédier à cet inconvénient, j'ai fait faire deux fossés qui se coupent à angles droits dans le milieu de ces pièces, et j'ai fait planter des épines, du peuplier, et d'autres bois blancs, tout le long de ces fossés ; cet

abri, quoique léger, a suffi pour garantir les jeunes plants voisins du fossé; et, par cette petite dépense, j'ai prévenu la perte totale de la plus grande partie de ma plantation.

L'autre pièce de quarante arpens dont j'ai parlé, étoit, avant la plantation, composée de vingt arpens d'un terrain net et bien cultivé, et de vingt autres arpens en friche et recouverts d'un grand nombre de genièvres et d'épines: j'ai fait semer en même temps la plus grande partie de ces deux terrains; mais, comme on ne pouvoit pas cultiver celui qui étoit couvert de genièvres, je me suis contenté d'y faire jeter des glands à la main sous les genièvres, et j'ai fait mettre dans les places découvertes le gland sous le gazon au moyen d'un seul coup de pioche; on y avoit même épargné la graine dans l'incertitude du succès, et je l'avois fait prodiguer dans le terrain cultivé. L'événement a été tout différent de ce que j'avois pensé : le terrain découvert et cultivé se couvrit à la première année d'une grande quantité de jeunes chênes; mais peu à peu cette quantité a diminué, et elle seroit aujourd'hui presque réduite à rien sans les soins que je me suis donnés pour en

conserver le reste. Le terrain au contraire qui étoit couvert d'épines et de genièvres, est devenu en neuf ans un petit bois, où les jeunes chênes se sont élevés à cinq à six pieds de hauteur. Cette observation prouve encore mieux que la première combien l'abri est nécessaire à la conservation et à l'accroissement des jeunes plants; car je n'ai conservé ceux qui étoient dans le terrain trop découvert, qu'en plantant au printemps des boutures de peupliers et des épines, qui, après avoir pris racine, ont fait un peu de couvert, et ont défendu les jeunes chênes trop foibles pour résister par eux-mêmes à la rigueur des saisons.

Pour convertir en bois un champ ou tout autre terrain cultivé, le plus difficile est donc de faire du couvert. Si l'on abandonne un champ, il faut vingt ou trente ans à la Nature pour y faire croître des épines et des bruyères; ici il faut une culture qui, dans un an ou deux, puisse mettre le terrain au même état où il se trouve après une non-culture de vingt ans.

J'ai fait à ce sujet différentes tentatives; j'ai fait semer de l'épine, du genièvre et plu-

sieurs autres graines avec le gland : mais il faut trop de temps à ces graines pour lever et s'élever, la plupart demeurent en terre pendant deux ans ; et j'ai aussi inutilement essayé des graines qui me paroissoient plus hâtives, il n'y a que la graine de marseau qui réussisse et qui croisse assez promptement sans culture : mais je n'ai rien trouvé de mieux pour faire du couvert, que de planter des boutures de peuplier ou quelques pieds de tremble en même temps qu'on sème le gland dans un terrain humide ; et, dans des terrains secs, des épines, du sureau, et quelques pieds de sumach de Virginie ; ce dernier arbre sur-tout, qui est à peine connu des gens qui ne sont pas botanistes, se multiplie de rejetons avec une telle facilité, qu'il suffira d'en mettre un pied dans un jardin pour que tous les ans on puisse en porter un grand nombre dans ses plantations; et les racines de cet arbre s'étendent si loin, qu'il n'en faut qu'une douzaine de pieds par arpent pour avoir du couvert au bout de trois ou quatre ans : on observera seulement de les faire couper jusqu'à terre à la seconde année, afin de faire pousser un plus grand

nombre de rejetons. Après le sumach, le tremble est le meilleur, car il pousse des rejetons à quarante ou cinquante pas; et j'ai garni plusieurs endroits de mes plantations, en faisant seulement abattre quelques trembles qui s'y trouvoient par hasard. Il est vrai que cet arbre ne se transplante pas aisément, ce qui doit faire préférer le sumach : de tous les arbres que je connois, c'est le seul qui, sans aucune culture, croisse et multiplie au point de garnir un terrain en aussi peu de temps ; ses racines courent presque à la surface de la terre; ainsi elles ne font aucun tort à celles des jeunes chênes, qui pivotent et s'enfoncent dans la profondeur du sol. On ne doit pas craindre que ce sumach ou les autres mauvaises espèces de bois, comme le tremble, le peuplier et le marseau, puissent nuire aux bonnes espèces, comme le chêne et le hêtre : ceux-ci ne sont foibles que dans leur jeunesse; et après avoir passé les premières années à l'ombre et à l'abri des autres arbres, bientôt ils s'éleveront au-dessus, et, devenant plus forts, ils étoufferont tout ce qui les environnera.

Je l'ai dit et je le répète, on ne peut trop

cultiver la terre lorsqu'elle nous rend tous les ans le fruit de nos travaux ; mais lorsqu'il faut attendre vingt-cinq ou trente ans pour jouir, lorsqu'il faut faire une dépense considérable pour arriver à cette jouissance, on a raison d'examiner, on a peut-être raison de se dégoûter. Le fonds ne vaut que par le revenu : et quelle différence d'un revenu annuel à un revenu éloigné, même incertain !

J'ai voulu m'assurer, par des expériences constantes, des avantages de la culture par rapport au bois ; et pour arriver à des connoissances précises, j'ai fait semer dans un jardin quelques glands de ceux que je semois en même temps et en quantité dans mes bois ; j'ai abandonné ceux-ci aux soins de la Nature, et j'ai cultivé ceux-là avec toutes les recherches de l'art. En cinq années les chênes de mon jardin avoient acquis une tige de dix pieds, et de deux à trois pouces de diamètre, et une tête assez formée pour pouvoir se mettre aisément à l'ombre dessous ; quelques uns de ces arbres ont même donné, dès la cinquième année, du fruit, qui, étant semé au pied de ses pères, a pro-

duit d'autres arbres redevables de leur naissance à la force d'une culture assidue et étudiée. Les chênes de mes bois, semés en même temps, n'avoient, après cinq ans, que deux ou trois pieds de hauteur (je parle des plus vigoureux, car le plus grand nombre n'avoit pas un pied) : leur tige étoit à peu près grosse comme le doigt ; leur forme étoit celle d'un petit buisson ; leur mauvaise figure, loin d'annoncer de la postérité, laissoit douter s'ils auroient assez de force pour se conserver eux-mêmes. Encouragé par ces succès de culture, et ne pouvant souffrir les avortons de mes bois, lorsque je les comparois aux arbres de mon jardin, je cherchai à me tromper moi-même sur la dépense, et j'entrepris de faire dans mes bois un canton assez considérable, où j'éleverois les arbres avec les mêmes soins que dans mon jardin : il ne s'agissoit pas moins que de faire fouiller la terre à deux pieds et demi de profondeur, de la cultiver d'abord comme on cultive un jardin, et, pour améliorations, de faire conduire dans ce terrain, qui me paroissoit un peu trop ferme et trop froid, plus de deux cents voitures de mauvais bois

de recoupe et de copeaux que je fis brûler sur la place, et dont on mêla les cendres avec la terre. Cette dépense alloit déja beaucoup au-delà du quadruple de la valeur du fonds ; mais je me satisfaisois, et je voulois avoir du bois en cinq ans. Mes espérances étoient fondées sur ma propre expérience, sur la nature d'un terrain choisi entre cent autres terrains, et plus encore sur la résolution de ne rien épargner pour réussir; car c'étoit une expérience : cependant elles ont été trompées ; j'ai été contraint, dès la première année, de renoncer à mes idées, et à la troisième j'ai abandonné ce terrain avec un dégoût égal à l'empressement que j'avois eu pour le cultiver. On n'en sera pas surpris lorsque je dirai qu'à la première année, outre les ennemis que j'eus à combattre, comme les mulots, les oiseaux, etc. la quantité des mauvaises herbes fut si grande, qu'on étoit obligé de sarcler continuellement, et qu'en le faisant à la main et avec la plus grande précaution, on ne pouvoit cependant s'empêcher de déranger les racines des petits arbres naissans ; ce qui leur causoit un préjudice sensible. Je me souvins

alors, mais trop tard, de la remarque des jardiniers, qui, la première année, n'attendent rien d'un jardin neuf, et qui ont bien de la peine dans les trois premières années à purger le terrain des mauvaises herbes dont il est rempli. Mais ce ne fut pas là le plus grand inconvénient : l'eau me manqua pendant l'été ; et ne pouvant arroser mes jeunes plants, ils en souffrirent d'autant plus qu'ils y avoient été accoutumés au printemps : d'ailleurs le grand soin avec lequel on ôtoit les mauvaises herbes par de petits labours réitérés, avoit rendu le terrain net, et sur la fin de l'été la terre étoit devenue brûlante et d'une sécheresse affreuse ; ce qui ne seroit point arrivé si on ne l'avoit pas cultivée aussi souvent, et si on eût laissé les mauvaises herbes qui avoient crû depuis le mois de juillet. Mais le tort irréparable fut celui que causa la gelée du printemps suivant : mon terrain, quoique bien situé, n'étoit pas assez éloigné des bois pour que la transpiration des feuilles naissantes des arbres ne se répandît pas sur mes jeunes plants ; cette humidité accompagnée d'un vent de nord les fit geler au 16 de mai, et, dès ce jour,

je perdis presque toutes mes espérances. Cependant je ne voulus point encore abandonner entièrement mon projet; je tâchai de remédier au mal causé par la gelée, en faisant couper toutes les parties mortes ou malades. Cette opération fit un grand bien; mes jeunes arbres reprirent de la vigueur; et comme je n'avois qu'une certaine quantité d'eau à leur donner, je la réservai pour le besoin pressant; je diminuai aussi le nombre des labours, crainte de trop dessécher la terre, et je fus assez content du succès de ces petites attentions: la séve d'août fut abondante, et mes jeunes plants poussèrent plus vigoureusement qu'au printemps. Mais le but principal étoit manqué; le grand et prompt accroissement que je desirois, se réduisoit au quart de ce que j'avois espéré, et de ce que j'avois vu dans mon jardin: cela ralentit beaucoup mon ardeur, et je me contentai, après avoir fait un peu élaguer mes jeunes plants, de leur donner deux labours l'année suivante, et encore y eut-il un espace d'environ un quart d'arpent qui fut oublié, et qui ne reçut aucune culture. Cet oubli me valut une connoissance; car

j'observai, avec quelque surprise, que les jeunes plants de ce canton étoient aussi vigoureux que ceux du canton cultivé; et cette remarque changea mes idées au sujet de la culture, et me fit abandonner ce terrain, qui m'avoit tant coûté. Avant que de le quitter, je dois avertir que ces cultures ont cependant fait avancer considérablement l'accroissement des jeunes arbres, et que je ne me suis trompé sur cela que du plus au moins. Mais la grande erreur de tout ceci est la dépense : le produit n'est point du tout proportionné; et plus on répand d'argent dans un terrain qu'on veut convertir en bois, plus on se trompe : c'est un intérêt qui décroît à mesure qu'on fait de plus grands fonds.

Il faut donc tourner ses vues d'un autre côté, la dépense devenant trop forte; il faut renoncer à ces cultures extraordinaires, et même à ces cultures qu'on donne ordinairement aux jeunes plants deux fois l'année en serfouissant légèrement la terre à leur pied : outre des inconvéniens réels de cette dernière espèce de culture, celui de la dépense est suffisant pour qu'on s'en dégoûte

aisément, sur-tout si l'on peut y substituer quelque chose de meilleur et qui coûte beaucoup moins.

Le moyen de suppléer aux labours et presque à toutes les autres espèces de cultures, c'est de couper les jeunes plants jusqu'auprès de terre : ce moyen, tout simple qu'il paroît, est d'une utilité infinie ; et lorsqu'il est mis en œuvre à propos, il accélère de plusieurs années le succès d'une plantation. Qu'on me permette, à ce sujet, un peu de détail, qui peut-être ne déplaira pas aux amateurs de l'agriculture.

Tous les terrains peuvent se réduire à deux espèces ; savoir, les terrains forts et les terrains légers : cette division, quelque générale qu'elle soit, suffit à mon dessein. Si l'on veut semer dans un terrain léger, on peut le faire labourer ; cette opération fait d'autant plus d'effet et cause d'autant moins de dépense que le terrain est plus léger : il ne faut qu'un seul labour, et on sème le gland en suivant la charrue. Comme ces terrains sont ordinairement secs et brûlans, il ne faut point arracher les mauvaises herbes que produit l'été suivant ; elles entretiennent une fraî-

cheur bienfaisante, et garantissent les petits chênes de l'ardeur du soleil ; ensuite venant à périr et à sécher pendant l'automne, elles servent de chaume et d'abri pendant l'hiver, et empêchent les racines de geler : il ne faut donc aucune espèce de culture dans ces terrains sablonneux. J'ai semé en bois un grand nombre d'arpens de cette nature de terrain, et j'ai réussi au-delà de mes espérances : les racines des jeunes arbres, trouvant une terre légère et aisée à diviser, s'étendent et profitent de tous les sucs qui leur sont offerts ; les pluies et les rosées pénètrent facilement jusqu'aux racines. Il ne faut qu'un peu de couvert et d'abri pour faire réussir un semis dans des terrains de cette espèce : mais il est bien plus difficile de faire croître du bois dans des terrains forts, et il faut une pratique toute différente. Dans ces terrains, les premiers labours sont inutiles et souvent nuisibles ; la meilleure manière est de planter les glands à la pioche sans aucune culture précédente : mais il ne faut pas les abandonner comme les premiers, au point de les perdre de vue et de n'y plus penser ; il faut au contraire les visiter souvent ; il faut

observer la hauteur à laquelle ils se seront élevés la première année, observer ensuite s'ils ont poussé plus vigoureusement à la seconde année qu'à la première, et à la troisième qu'à la seconde. Tant que l'accroissement va en augmentant, ou même tant qu'il se soutient sur le même pied, il ne faut pas y toucher : mais on s'appercevra ordinairement à la troisième année que l'accroissement va en diminuant; et si on attend la quatrième, la cinquième, la sixième, etc., on reconnoîtra que l'accroissement de chaque année est toujours plus petit. Ainsi, dès qu'on s'appercevra que, sans qu'il y ait eu de gelées ou d'autres accidens, les jeunes arbres commencent à croître de moins en moins, il faut les faire couper jusqu'à terre au mois de mars, et l'on gagnera un grand nombre d'années. Le jeune arbre livré à lui-même dans un terrain fort et serré, ne peut étendre ses racines; la terre trop dure les fait refouler sur elles-mêmes; les petits filets tendres et herbacés, qui doivent nourrir l'arbre et former la nouvelle production de l'année, ne peuvent pénétrer la substance trop ferme de la terre : ainsi l'arbre languit privé de

nourriture, et la production annuelle diminue souvent jusqu'au point de ne donner que des feuilles et quelques boutons. Si vous coupez cet arbre, toute la force de la séve se porte aux racines, en développe tous les germes, et, agissant avec plus de puissance contre le terrain qui leur résiste, les jeunes racines s'ouvrent des chemins nouveaux, et divisent par le surcroît de leur force cette terre qu'elles avoient jusqu'alors vainement attaquée ; elles y trouvent abondamment des sucs nourriciers ; et dès qu'elles sont établies dans ce nouveau pays, elles poussent avec vigueur au dehors la surabondance de leur nourriture, et produisent, dès la première année, un jet plus vigoureux et plus élevé que ne l'étoit l'ancienne tige de trois ans. J'ai si souvent réitéré cette expérience, que je dois la donner comme un fait sûr, et comme la pratique la plus utile que je connoisse dans la culture des bois.

Dans un terrain qui n'est que ferme sans être trop dur, il suffira de receper une seule fois les jeunes plants pour les faire réussir. J'ai des cantons assez considérables d'une terre ferme et pétrissable, où les jeunes

plants n'ont été coupés qu'une fois, où ils croissent à merveille, et où j'aurai du bois taillis prêt à couper dans quelques années. Mais j'ai remarqué dans un autre endroit où la terre est extrêmement forte et dure, qu'ayant fait couper à la seconde année mes jeunes plants, parce qu'ils étoient languissans, cela n'a pas empêché qu'au bout de quatre autres années on n'ait été obligé de les couper une seconde fois; et je vais rapporter une autre expérience, qui fera voir la nécessité de couper deux fois dans de certains cas.

J'ai fait planter, depuis dix ans, un nombre très-considérable d'arbres de plusieurs espèces, comme des ormes, des frênes, des charmes, etc. La première année, tous ceux qui reprirent poussèrent assez vigoureusement; la seconde année, ils ont poussé plus foiblement; la troisième année, plus languissamment: ceux qui me parurent les plus malades, étoient ceux qui étoient les plus gros et les plus âgés lorsque je les fis transplanter. Je voyois que la racine n'avoit pas la force de nourrir ces grandes tiges; cela me détermina à les faire couper. Je fis faire la même

opération aux plus petits les années suivantes, parce que leur langueur devint telle, que, sans un prompt secours, elle ne laissoit plus rien à espérer. Cette première coupe renouvela mes arbres et leur donna beaucoup de vigueur, sur-tout pendant les deux premières années; mais à la troisième, je m'apperçus d'un peu de diminution dans l'accroissement : je l'attribuai d'abord à la température des saisons de cette année, qui n'avoit pas été aussi favorable que celle des années précédentes; mais je reconnus clairement, pendant l'année suivante, qui fut heureuse pour les plantes, que le mal n'avoit pas été causé par la seule intempérie des saisons; l'accroissement de mes arbres continuoit à diminuer, et auroit toujours diminué, comme je m'en suis assuré en laissant sur pied quelques uns d'entre eux, si je ne les avois pas fait couper une seconde fois. Quatre ans se sont écoulés depuis cette seconde coupe, sans qu'il y ait eu de diminution dans l'accroissement, et ces arbres, qui sont plantés dans un terrain qui est en friche depuis plus de vingt ans, et qui n'ont jamais été cultivés au pied, ont autant de force et

la feuille aussi verte que des arbres de pépinière; preuve évidente que la coupe, faite à propos, peut suppléer à toute autre culture.

Les auteurs d'agriculture sont bien éloignés de penser comme nous sur ce sujet; ils répètent tous, les uns après les autres, que pour avoir une futaie, pour avoir des arbres d'une belle venue, il faut bien se garder de couper le sommet des jeunes plants, et qu'il faut conserver avec grand soin le *montant*, c'est-à-dire, le jet principal. Ce conseil n'est bon que dans de certains cas particuliers; mais il est généralement vrai, et je puis l'assurer, après un très-grand nombre d'expériences, que rien n'est plus efficace pour redresser les arbres, et pour leur donner une tige droite et nette, que la coupe faite au pied. J'ai même observé souvent que les futaies venues de graines ou de jeunes plants n'étoient pas si belles ni si droites que les futaies venues sur les jeunes souches. Ainsi on ne doit pas hésiter à mettre en pratique cette espèce de culture si facile et si peu coûteuse.

Il n'est pas nécessaire d'avertir qu'elle est encore plus indispensable lorsque les jeunes plants ont été gelés : il n'y a pas d'autre

moyen pour les rétablir que de les receper. On auroit dû, par exemple, receper tous les taillis de deux ou trois ans, qui ont été gelés au mois d'octobre 1740. Jamais gelée d'automne n'a fait autant de mal. La seule façon d'y remédier, c'est de couper : on sacrifie trois ans pour n'en pas perdre dix ou douze.

A ces observations générales sur la culture du bois, qu'il me soit permis de joindre quelques remarques utiles, et qui doivent même précéder toute culture.

Le chêne et le hêtre sont les seuls arbres, à l'exception des pins et de quelques autres de moindre valeur, qu'on puisse semer avec succès dans des terrains incultes. Le hêtre peut être semé dans les terrains légers; la graine ne peut pas sortir dans une terre forte, parce qu'elle pousse au dehors son enveloppe au-dessus de la tige naissante : ainsi il lui faut une terre meuble et facile à diviser, sans quoi elle reste et pourrit. Le chêne peut être semé dans presque tous les terrains; toutes les autres espèces d'arbres veulent être semées en pépinière, et ensuite transplantées à l'âge de deux ou trois ans.

Il faut éviter de mettre ensemble les arbres

qui ne se conviennent pas : le chêne craint le voisinage des pins, des sapins, des hêtres et de tous les arbres qui poussent de grosses racines dans la profondeur du sol. En général, pour tirer le plus grand avantage d'un terrain, il faut planter ensemble des arbres qui tirent la substance du fond en poussant leurs racines à une grande profondeur, et d'autres arbres qui puissent tirer leur nourriture presque de la surface de la terre, comme sont les trembles, les tilleuls, les marseaux et les autres dont les racines s'étendent et courent à quelques pouces seulement de profondeur, sans pénétrer plus avant. . . . . . .

Lorsqu'on veut semer du bois, il faut attendre une année abondante en glands, non seulement parce qu'ils sont meilleurs et moins chers, mais encore parce qu'ils ne seront pas dévorés par les oiseaux, les mulots et les sangliers, qui, trouvant abondamment du gland dans les forêts, ne viendront pas attaquer votre semis; ce qui ne manque jamais d'arriver dans des années de disette. On n'imagineroit pas jusqu'à quel point les seuls mulots peuvent détruire un semis. J'en avois

fait un, il y a deux ans, de quinze à seize arpens; j'avois semé au mois de novembre: au bout de quelques jours, je m'apperçus que les mulots emportoient tous les glands. Ils habitent seuls, ou deux à deux, et quelquefois trois à quatre, dans un même trou. Je fis découvrir quelques uns de ces trous, et je fus épouvanté de voir dans chacun un demi-boisseau et souvent un boisseau de glands, que ces petits animaux avoient ramassés. Je donnai ordre sur-le-champ qu'on dressât dans ce canton un grand nombre de piéges, où pour toute amorce on mît une noix grillée; en moins de trois semaines de temps on m'apporta près de treize cents mulots. Je ne rapporte ce fait que pour faire voir combien ils sont nuisibles, et par leur nombre, et par leur diligence à serrer autant de glands qu'il peut en entrer dans leurs trous.

ARTICLE V.

Addition aux observations précédentes.

I.

DANS un grand terrain très-ingrat et mal situé, où rien ne vouloit croître, où le chêne, le hêtre et les autres arbres forestiers que j'avois semés n'avoient pu réussir, où tous ceux que j'avois plantés ne pouvoient s'élever, parce qu'ils étoient tous les ans saisis par les gelées, je fis planter, en 1734, des arbres toujours verds; savoir, une centaine de petits pins *, autant d'épicéas et de sapins que j'avois élevés dans des caisses pendant trois ans. La plupart des sapins périrent dès la première année, et les épicéas dans les années suivantes; mais les pins ont résisté, et se sont emparés d'eux-mêmes d'un assez grand terrain. Dans les quatre ou cinq

* Pinus silvestris Genevensis.

premières années, leur accroissement étoit à peine sensible. On ne les a ni cultivés ni recepés ; entièrement abandonnés aux soins de la Nature, ils ont commencé, au bout de dix ans, à se montrer en forme de petits buissons. Dix ans après, ces buissons, devenus bien plus gros, rapportoient des cônes, dont le vent dispersoit les graines au loin. Dix ans après, c'est-à-dire, au bout de trente ans, ces buissons avoient pris de la tige; et aujourd'hui, en 1774, c'est-à-dire, au bout de quarante ans, ces pins forment d'assez grands arbres, dont les graines ont peuplé le terrain à plus de cent pas de distance de chaque arbre. Comme ces petits pins venus de graine étoient en trop grand nombre, surtout dans le voisinage de chaque arbre, j'en ai fait enlever un très-grand nombre pour les transplanter plus loin, de manière qu'aujourd'hui ce terrain, qui contient près de quarante arpens, est entièrement couvert de pins, et forme un petit bois toujours verd dans un grand espace qui de tout temps avoit été stérile.

Lorsqu'on aura donc des terres ingrates où le bois refuse de croître, et des parties de

terrain situées dans de petits vallons en montagne, où la gelée supprime les rejetons des chênes et des autres arbres qui quittent leurs feuilles, la manière la plus sûre et la moins coûteuse de peupler ces terrains est d'y planter de jeunes pins à vingt ou vingt-cinq pas les uns des autres. Au bout de trente ans, tout l'espace sera couvert de pins, et, vingt ans après, on jouira du produit de la coupe de ce bois, dont la plantation n'aura presque rien coûté; et quoique la jouissance de cette espèce de culture soit fort éloignée, la très-petite dépense qu'elle suppose, et la satisfaction de rendre vivantes des terres absolument mortes, sont des motifs plus que suffisans pour déterminer tout père de famille et tout bon citoyen à cette pratique utile pour la postérité: l'intérêt de l'État, et, à plus forte raison, celui de chaque particulier est qu'il ne reste aucune terre inculte: celles-ci, qui de toutes sont les plus stériles, et paroissent se refuser à toute culture, deviendront néanmoins aussi utiles que les autres; car un bois de pins peut rapporter autant et peut-être plus qu'un bois ordinaire, et, en l'exploitant convenablement, devenir un fonds non

seulement aussi fructueux, mais aussi durable qu'aucun autre fonds de bois.

La meilleure manière d'exploiter les taillis ordinaires, est de faire coupe nette, en laissant le moins de baliveaux qu'il est possible. Il est très-certain que ces baliveaux font plus de tort à l'accroissement des taillis, plus de perte au propriétaire, qu'ils ne donnent de bénéfice, et par conséquent il y auroit de l'avantage à les tous supprimer; mais, comme l'ordonnance prescrit d'en laisser au moins seize par arpent, les gens les plus soigneux de leurs bois, ne pouvant se dispenser de cette servitude mal entendue, ont au moins grande attention à n'en pas laisser davantage, et font abattre à chaque coupe subséquente ces baliveaux réservés. Dans un bois de pins, l'exploitation doit se faire tout autrement. Comme cette espèce d'arbre ne repousse pas sur souche ni des rejetons au loin, et qu'il ne se propage et multiplie que par les graines qu'il produit tous les ans, qui tombent au pied ou sont transportées par le vent aux environs de chaque arbre, ce seroit détruire ce bois que d'en faire coupe nette; il faut y laisser cinquante ou soixante arbres par

arpent, ou, pour mieux faire encore, ne couper que la moitié ou le tiers des arbres alternativement, c'est-à-dire, éclaircir seulement le bois d'un tiers ou de moitié, ayant soin de laisser les arbres qui portent le plus de graines. Tous les dix ans, on fera, pour ainsi dire, une demi-coupe, ou même on pourra tous les ans prendre dans ce taillis le bois dont on aura besoin. Cette dernière manière, par laquelle on jouit annuellement d'une partie du produit de son fonds, est de toutes la plus avantageuse.

L'épreuve que je viens de rapporter a été faite en Bourgogne, dans ma terre de Buffon, au-dessus des collines les plus froides et les plus stériles; la graine m'étoit venue des montagnes voisines de Genève. On ne connoissoit point cette espèce d'arbre en Bourgogne, qui y est maintenant naturalisé, et assez multiplié pour en faire à l'avenir de très-grands cantons de bois dans toutes les terres où les autres arbres ne peuvent réussir. Cette espèce de pin pourra croître et se multiplier avec le même succès dans toutes nos provinces, à l'exception peut-être des plus méridionales, où l'on trouve une autre espèce

de pin, dont les cônes sont plus alongés, et qu'on connoît sous le nom de *pin maritime*, ou *pin de Bordeaux*, comme l'on connoît celui dont j'ai parlé, sous le nom de *pin de Genève*. Je fis venir et semer, il y a trente-deux ans, une assez grande quantité de ces pins de Bordeaux; ils n'ont pas, à beaucoup près, aussi bien réussi que ceux de Genève: cependant il y en a quelques uns qui sont même d'une très-belle venue parmi les autres, et qui produisent des graines depuis plusieurs années; mais on ne s'apperçoit pas que ces graines réussissent sans culture, et peuplent les environs de ces arbres, comme les graines du pin de Genève.

A l'égard des sapins et des épicéas, dont j'ai voulu faire des bois par cette même méthode si facile et si peu dispendieuse, j'avouerai qu'ayant fait souvent jeter des graines de ces arbres en très-grande quantité dans ces mêmes terres où le pin a si bien réussi, je n'en ai jamais vu le produit, ni même eu la satisfaction d'en voir germer quelques unes autour des arbres que j'avois fait planter, quoiqu'ils portent des cônes depuis plusieurs années. Il faut donc un autre procédé,

ou du moins ajouter quelque chose à celui que je viens de donner, si l'on veut faire des bois de ces deux dernières espèces d'arbres toujours verds.

II.

DANS les bois ordinaires, c'est-à-dire, dans ceux qui sont plantés de chênes, de hêtres, de charmes, de frênes, et d'autres arbres dont l'accroissement est plus prompt, tels que les trembles, les bouleaux, les marseaux, les coudriers, etc., il y a du bénéfice à faire couper au bout de douze à quinze ans ces dernières espèces d'arbres, dont on peut faire des cercles ou d'autres menus ouvrages; on coupe en même temps les épines et autres mauvais bois. Cette opération ne fait qu'éclaircir le taillis; et bien loin de lui porter préjudice, elle en accélère l'accroissement : le chêne, le hêtre et les autres bons arbres n'en croissent que plus vîte; en sorte qu'il y a le double avantage de tirer d'avance une partie de son revenu par la vente de ces bois blancs, propres à faire des cercles, et de trouver ensuite un

taillis tout composé de bois de bonne essence et d'un plus gros volume. Mais ce qui peut dégoûter de cette pratique utile, c'est qu'il faudroit, pour ainsi dire, la faire par ses mains; car en vendant le *cerclage* de ces bois aux bûcherons ou aux petits ouvriers qui emploient cette denrée, on risque toujours la dégradation du taillis : il est presque impossible de les empêcher de couper furtivement des chênes ou d'autres bons arbres ; et dès-lors le tort qu'ils vous font, fait une grande déduction sur le bénéfice, et quelquefois l'excède.

III.

DANS les mauvais terrains, qui n'ont que six pouces ou tout au plus un pied de profondeur, et dont la terre est graveleuse et maigre, on doit faire couper les taillis à seize ou dix-huit ans; dans les terrains médiocres, à vingt-trois ou vingt-quatre ans ; et dans les meilleurs fonds, il faut les attendre jusqu'à trente : une expérience de quarante ans m'a démontré que ce sont à très-peu près les termes du plus grand profit. Dans mes

terres et dans toutes celles qui les environnent, même à plusieurs lieues de distance, on choisit tout le gros bois, depuis sept pouces de tour et au-dessus, pour le faire flotter et l'envoyer à Paris, et tout le menu bois est consommé par le chauffage du peuple ou par les forges ; mais dans d'autres cantons de la province où il n'y a point de forges, et où les villages, éloignés les uns des autres, ne font que peu de consommation, tout le menu bois tomberoit en pure perte si l'on n'avoit trouvé le moyen d'y remédier en changeant les procédés de l'exploitation. On coupe ces taillis à peu près comme j'ai conseillé de couper les bois de pins, avec cette différence qu'au lieu de laisser les grands arbres, on ne laisse que les petits. Cette manière d'exploiter les bois en les *jardinant* est en usage dans plusieurs endroits ; on abat tous les plus beaux brins, et on laisse subsister les autres, qui, dix ans après, sont abattus à leur tour, et ainsi de dix ans en dix ans, ou de douze en douze ans, on a plus de moitié coupe, c'est-à-dire, plus de moitié de produit. Mais cette manière d'exploitation, quoiqu'utile, ne laisse pas d'être sujette à

des inconvéniens; on ne peut abattre les plus grands arbres sans faire souffrir les petits : d'ailleurs le bûcheron étant presque toujours mal à l'aise, ne peut couper la plupart de ces arbres qu'à un demi-pied et souvent plus d'un pied au-dessus de terre, ce qui fait un grand tort aux revenues; ces souches élevées ne poussent jamais des rejetons aussi vigoureux ni en aussi grand nombre que les souches coupées à fleur de terre, et l'une des plus utiles attentions qu'on doive donner à l'exploitation des taillis, est de faire couper tous les arbres le plus près de terre qu'il est possible.

IV.

Les bois occupent presque par-tout le haut des côteaux et les sommets des collines et des montagnes d'une médiocre hauteur. Dans ces espèces de plaines au-dessus des montagnes, il se trouve des terrains enfoncés, des espèces de vallons secs et froids, qu'on appelle des *combes*. Quoique le terrain de ces combes ait ordinairement plus de profondeur et soit d'une meilleure qualité que

celui des parties élevées qui les environnent, le bois néanmoins n'y est jamais aussi beau ; il ne pousse qu'un mois plus tard, et souvent il y a de la différence de plus de moitié dans l'accroissement total. A quarante ans, le bois du fond de la combe ne vaut pas plus que celui des côteaux qui l'environnent vaut à vingt ans. Cette prodigieuse différence est occasionnée par la gelée, qui, tous les ans et presque en toute saison, se fait sentir dans ces combes, et, supprimant en partie les jeunes rejetons, rend les arbres raffaus, rabougris et galeux. J'ai remarqué dans plusieurs coupes où l'on avoit laissé quelques bouquets de bois, que tout ce qui étoit auprès de ces bouquets et situé à l'abri du vent de nord, étoit entièrement gâté par l'effet de la gelée, tandis que tous les endroits exposés au vent du nord n'étoient point du tout gelés. Cette observation me fournit la véritable raison pourquoi les combes et les lieux bas dans les bois sont si sujets à la gelée, et si tardifs à l'égard des terrains plus élevés, où les bois deviennent très-beaux, quoique souvent la terre y soit moins bonne que dans les combes ; c'est parce que l'humidité et les

brouillards qui s'élèvent de la terre, séjournent dans les combes, s'y condensent, et, par ce froid humide, occasionnent la gelée, tandis que, sur les lieux plus élevés, les vents divisent et chassent les vapeurs nuisibles, et les empêchent de tomber sur les arbres, ou du moins de s'y attacher en aussi grande quantité et en aussi grosses gouttes. Il y a de ces lieux bas où il gèle tous les mois de l'année; aussi le bois n'y vaut jamais rien. J'ai quelquefois parcouru en été, la nuit, à la chasse, ces différens pays de bois, et je me souviens parfaitement que, sur les lieux élevés, j'avois chaud, mais qu'aussitôt que je descendois dans ces combes, un froid vif et inquiétant, quoique sans vent, me saisissoit, de sorte que souvent à dix pas de distance on auroit cru changer de climat : des charbonniers qui marchoient nuds-pieds, trouvoient la terre chaude sur ces éminences, et d'une froidure insupportable dans ces petits vallons. Lorsque ces combes se trouvent situées de manière à être enfilées par les vents froids et humides du nord-ouest, la gelée s'y fait sentir, même aux mois de juillet et d'août : le bois ne peut y croître; les genièvres

même ont bien de la peine à s'y maintenir; et ces combes n'offrent, au lieu d'un beau taillis semblable à ceux qui les environnent, qu'un espace stérile, qu'on appelle *une chaume*, et qui diffère d'une friche en ce qu'on peut rendre celle-ci fertile par la culture, au lieu qu'on ne sait comment cultiver ou peupler ces chaumes qui sont au milieu des bois; les grains qu'on pourroit y semer, sont toujours détruits par les grands froids de l'hiver ou par les gelées du printemps : il n'y a guère que le blé noir ou sarrasin qui puisse y croître, et encore le produit ne vaut pas la dépense de la culture; ces terrains restent donc déserts, abandonnés, et sont en pure perte. J'ai une de ces combes au milieu de mes bois, qui seule contient cent cinquante arpens, dont le produit est presque nul. Le succès de ma plantation de pins, qui n'est qu'à une lieue de cette grande combe, m'a déterminé à y planter de jeunes arbres de cette espèce. Je n'ai commencé que depuis quelques années; je vois déja, par le progrès de ces jeunes plants, que quelque jour cet espace stérile de temps immémorial sera un bois de pins tout aussi fourni que le premier que j'ai décrit.

V.

J'AI fait écorcer sur pied des pins, des sapins, et d'autres espèces d'arbres toujours verds; j'ai reconnu que ces arbres, dépouillés de leur écorce, vivent plus long-temps que les chênes auxquels on fait la même opération, et leur bois acquiert de même plus de dureté, plus de force et plus de solidité. Il seroit donc très-utile de faire écorcer sur pied les sapins qu'on destine aux mâtures des vaisseaux, en les laissant deux, trois et même quatre ans sécher ainsi sur pied; ils acquerront une force et une durée bien plus grande que dans leur état naturel. Il en est de même de toutes les grosses pièces de chêne que l'on emploie dans la construction des vaisseaux; elles seroient plus résistantes, plus solides et plus durables, si on les tiroit d'arbres écorcés et séchés sur pied avant de les abattre.

A l'égard des pièces courbes, il vaut mieux prendre des arbres de brin de la grosseur nécessaire pour faire une seule pièce courbe, que de scier ces courbes dans de plus grosses

pièces : celles-ci sont toujours tranchées et foibles, au lieu que les pièces de brin, étant courbées dans du sable chaud, conservent presque toute la force de leurs fibres longitudinales. J'ai reconnu, en faisant rompre des courbes de ces deux espèces, qu'il y avoit plus d'un tiers de différence dans leur force; que les courbes tranchées cassoient subitement, et que celles qui avoient été courbées par la chaleur graduée et par une charge constamment appliquée, se rétablissoient presque de niveau avant que d'éclater et se rompre.

V I.

On est dans l'usage de marquer avec un gros marteau, portant empreinte des armes du roi ou des seigneurs particuliers, tous les arbres que l'on veut réserver dans les bois qu'on veut couper. Cette pratique est mauvaise; on enlève l'écorce et une partie de l'aubier, avant de donner le coup de marteau. La blessure ne se cicatrise jamais parfaitement, et souvent elle produit un abreuvoir au pied de l'arbre. Plus la tige

menue, plus le mal est grand. On retrouve dans l'intérieur d'un arbre de cent ans, les coups de marteau qu'on lui aura donnés à vingt-cinq, cinquante et soixante-quinze ans, et tous ces endroits sont remplis de pourriture, et forment souvent des abreuvoirs ou des fusées en bas ou en haut qui gâtent le pied de l'arbre. Il vaudroit mieux marquer avec une couleur à l'huile les arbres qu'on voudroit réserver; la dépense seroit à peu près la même, et la couleur ne feroit aucun tort à l'arbre, et dureroit au moins pendant tout le temps de l'exploitation.

VII.

On trouve communément dans les bois deux espèces de chênes, ou plutôt deux variétés remarquables et différentes l'une de l'autre à plusieurs égards. La première est le chêne à gros gland, qui n'est qu'un à un, ou tout au plus deux à deux, sur la branche: l'écorce de ces chênes est blanche et lisse; la feuille grande et large; le bois blanc, liant, très-ferme, et néanmoins très-aisé à fendre. La seconde espèce porte ses glands en bou-

quets ou trochets comme les noisettes, de trois, quatre ou cinq ensemble; l'écorce en est plus brune et toujours gercée, le bois aussi plus coloré, la feuille plus petite, et l'accroissement plus lent. J'ai observé que dans tous les terrains peu profonds, dans toutes les terres maigres, on ne trouve que des chênes à petits glands en trochets, et qu'au contraire on ne voit guère que des chênes à gros glands dans les très-bons terrains. Je ne suis pas assuré que cette variété soit constante et se propage par la graine; mais j'ai reconnu, après avoir semé, plusieurs années, une très-grande quantité de ces glands, tantôt indistinctement et mêlés, et d'autres fois séparés, qu'il ne m'est venu que des chênes à petits glands dans les mauvais terrains, et qu'il n'y a que dans quelques endroits de mes meilleures terres où il se trouve des chênes à gros glands. Le bois de ces chênes ressemble si fort à celui du châtaignier par la texture et par la couleur, qu'on les a pris l'un pour l'autre: c'est sur cette ressemblance, qui n'a pas été indiquée, qu'est fondée l'opinion que les charpentes de nos anciennes églises sont de bois de châta-

guier. J'ai eu occasion d'en voir quelques unes, et j'ai reconnu que ces bois prétendus de châtaignier étoient du chêne blanc à gros glands, dont je viens de parler, qui étoit autrefois bien plus commun qu'il ne l'est aujourd'hui, par une raison bien simple : c'est qu'autrefois, avant que la France ne fût aussi peuplée, il existoit une quantité bien plus grande de bois en bon terrain, et par conséquent une bien plus grande quantité de ces chênes dont le bois ressemble à celui du châtaignier.

Le châtaignier affecte des terrains particuliers; il ne croît point ou vient mal dans toutes les terres dont le fond est de matière calcaire : il y a donc de très-grands cantons et des provinces entières où l'on ne voit point de châtaigniers dans les bois, et néanmoins on nous montre dans ces mêmes cantons des charpentes anciennes qu'on prétend être de châtaignier, et qui sont de l'espèce de chêne dont je viens de parler.

Ayant comparé le bois de ces chênes à gros glands au bois des chênes à petits glands dans un grand nombre d'arbres du même âge, et depuis vingt-cinq ans jusqu'à cent

ans et au-dessus, j'ai reconnu que le chêne à gros glands a constamment plus de cœur et moins d'aubier que le chêne à petits glands dans la proportion du double au simple : si le premier n'a qu'un pouce d'aubier sur huit pouces de cœur, le second n'aura que sept pouces de cœur sur deux pouces d'aubier; et ainsi de toutes les autres mesures : d'où il résulte une perte du double lorsqu'on équarrit ces bois; car on ne peut tirer qu'une pièce de sept pouces d'un chêne à petits glands, tandis qu'on tire une pièce de huit pouces d'un chêne à gros glands de même âge et de même grosseur. On ne peut donc recommander assez la conservation et le repeuplement de cette belle espèce de chêne, qui a sur l'espèce commune le plus grand avantage d'un accroissement plus prompt, et dont le bois est non seulement plus plein, plus fort, mais encore plus élastique. Le trou fait par une balle de mousquet dans une planche de ce chêne se rétrécit, par le ressort du bois, de plus d'un tiers de plus que dans le chêne commun, et c'est une raison de plus de préférer ce bon chêne pour la construction des vaisseaux; le boulet de

canon ne le feroit point éclater, et les trous seroient plus aisés à boucher. En général, plus les chênes croissent vîte, plus ils forment de cœur, et meilleurs ils sont pour le service, à grosseur égale; leur tissu est plus ferme que celui des chênes qui croissent lentement, parce qu'il y a moins de cloisons, moins de séparation entre les couches ligneuses dans le même espace.

TREIZIÈME MÉMOIRE.

Recherches de la cause de l'excentricité des couches ligneuses qu'on apperçoit quand on coupe horizontalement le tronc d'un arbre ; de l'inégalité d'épaisseur, et du différent nombre de ces couches, tant dans le bois formé que dans l'aubier.

Par MM. Duhamel et de Buffon.

On ne peut travailler plus utilement pour la physique, qu'en constatant des faits douteux, et en établissant la vraie origine de ceux qu'on attribuoit sans fondement à des causes imaginaires ou insuffisantes. C'est dans cette vue que nous avons entrepris, M. de Buffon et moi, plusieurs recherches d'agriculture; que nous avons, par exemple, fait des observations et des expériences sur l'accroissement et l'entretien des arbres, sur leurs maladies et sur leurs défauts, sur les

plantations et sur le rétablissement des forêts, etc. Nous commençons à rendre compte à l'académie du succès de ce travail, par l'examen d'un fait dont presque tous les auteurs d'agriculture font mention, mais qui n'a été (nous n'hésitons pas de le dire) qu'entrevu, et qu'on a pour cette raison attribué à des causes qui sont bien éloignées de la vérité.

Tout le monde sait que quand on coupe horizontalement le tronc d'un chêne, par exemple, on apperçoit dans le cœur et dans l'aubier des cercles ligneux qui l'enveloppent; ces cercles sont séparés les uns des autres par d'autres cercles ligneux d'une substance plus rare, et ce sont ces derniers qui distinguent et séparent la crue de chaque année : il est naturel de penser que, sans des accidens particuliers, ils devroient être tous à peu près d'égale épaisseur, et également éloignés du centre.

Il en est cependant tout autrement, et la plupart des auteurs d'agriculture, qui ont reconnu cette différence, l'ont attribuée à différentes causes, et en ont tiré diverses conséquences. Les uns, par exemple, veulent

qu'on observe avec soin la situation des jeunes arbres dans les pépinières, pour les orienter dans la place qu'on leur destine; ce que les jardiniers appellent *planter à la boussole* : ils soutiennent que le côté de l'arbre qui étoit opposé au soleil dans la pépinière, souffre immanquablement de son action lorsqu'il y est exposé.

D'autres veulent que les cercles ligneux de tous les arbres soient excentriques, et toujours plus éloignés du centre ou de l'axe du tronc de l'arbre du côté du midi que du côté du nord; ce qu'ils proposent aux voyageurs qui seroient égarés dans les forêts, comme un moyen assuré de s'orienter et de retrouver leur route.

Nous avons cru devoir nous assurer par nous-mêmes de ces deux faits; et d'abord, pour reconnoître si les arbres transplantés souffrent lorsqu'ils se trouvent à une situation contraire à celle qu'ils avoient dans la pépinière, nous avons choisi cinquante ormes qui avoient été élevés dans une vigne, et non pas dans une pépinière touffue, afin d'avoir des sujets dont l'exposition fût bien décidée. J'ai fait, à une même hauteur, élever tous les

arbres, dont le tronc avoit douze à treize pouces de circonférence ; et avant de les arracher, j'ai marqué d'une petite entaille le côté exposé au midi ; ensuite je les ai fait planter sur deux lignes, observant de les mettre alternativement, un dans la situation où il avoit été élevé, et l'autre dans une situation contraire, en sorte que j'ai eu vingt-cinq arbres orientés comme dans la vigne, à comparer avec vingt-cinq autres qui étoient dans une situation tout opposée. En les plantant ainsi alternativement, j'ai évité tous les soupçons qui auroient pu naître des veines de terre, dont la qualité change quelquefois tout d'un coup. Mes arbres sont prêts à faire leur troisième pousse, je les ai bien examinés, il ne me paroît pas qu'il y ait aucune différence entre les uns et les autres. Il est probable qu'il n'y en aura pas dans la suite ; car si le changement d'exposition doit produire quelque chose, ce ne peut être que dans les premières années, et jusqu'à ce que les arbres se soient accoutumés aux impressions du soleil et du vent, qu'on prétend être capables de produire un effet sensible sur ces jeunes sujets.

Nous ne déciderons cependant pas que cette attention est superflue dans tous les cas ; car nous voyons, dans les terres légères, les pêchers et les abricotiers de haute tige, plantés en espalier au midi, se dessécher entièrement du côté du soleil, et ne subsister que par le côté du mur. Il semble donc que dans les pays chauds, sur le penchant des montagnes au midi, le soleil peut produire un effet sensible sur la partie de l'écorce qui lui est exposée ; mais mon expérience décide incontestablement que, dans notre climat et dans les situations ordinaires, il est inutile d'orienter les arbres qu'on transplante : c'est toujours une attention de moins, qui ne laisseroit pas que de gêner lorsqu'on plante des arbres en alignement; car pour peu que le tronc des arbres soit un peu courbe, ils font une grande difformité quand on n'est pas le maître de mettre la courbure dans le sens de l'alignement.

A l'égard de l'excentricité des couches ligneuses vers le midi, nous avons remarqué que les gens les plus au fait de l'exploitation des forêts ne sont point d'accord sur ce point. Tous, à la vérité, conviennent de

l'excentricité des couches annuelles : mais les uns prétendent que ces couches sont plus épaisses du côté du nord, parce que, disent-ils, le soleil dessèche le côté du midi ; et ils appuient leur sentiment sur le prompt accroissement des arbres des pays septentrionaux, qui viennent plus vîte et grossissent davantage que ceux des pays méridionaux.

D'autres au contraire, et c'est le plus grand nombre, prétendent avoir observé que les couches sont plus épaisses du côté du midi; et pour ajouter à leur observation un raisonnement physique, ils disent que le soleil étant le principal moteur de la séve, il doit la déterminer à passer avec plus d'abondance dans la partie où il a le plus d'action, pendant que les pluies qui viennent souvent du midi, humectent l'écorce, la nourrissent, ou du moins préviennent le desséchement que la chaleur du soleil auroit pu causer.

Voilà donc des sujets de doute entre ceux-là même qui sont dans l'usage actuel d'exploiter des bois, et on ne doit pas s'en étonner ; car les différentes circonstances produisent des variétés considérables dans l'accroisse-

ment des couches ligneuses. Nous allons le prouver par plusieurs expériences. Mais, avant que de les rapporter, il est bon d'avertir que nous distinguons ici les chênes, d'abord en deux espèces; savoir, ceux qui portent des glands à longs pédicules, et ceux dont les glands sont presque collés à la branche. Chacune de ces espèces en donne trois autres; savoir, les chênes qui portent de très-gros glands, ceux dont les glands sont de médiocre grosseur, et enfin ceux dont les glands sont très-petits. Cette division, qui seroit grossière et imparfaite pour un botaniste, suffit aux forestiers; et nous l'avons adoptée, parce que nous avons cru appercevoir quelque différence dans la qualité du bois de ces espèces, et que d'ailleurs il se trouve dans nos forêts un très-grand nombre d'espèces différentes de chênes dont le bois est absolument semblable, auxquelles par conséquent nous n'avons pas eu d'égard.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE.

Le 27 mars 1734, pour nous assurer si les arbres croissent du côté du midi plus que du

côté du nord, M. de Buffon a fait couper un chêne à gros gland, âgé d'environ soixante ans, à un bon pied et demi au-dessus de la surface du terrain, c'est-à-dire, dans l'endroit où la tige commence à se bien arrondir, car les racines causent toujours un élargissement au pied des arbres ; celui-ci étoit situé dans une lisière découverte à l'orient, mais un peu couverte au nord d'un côté, et de l'autre au midi. Il a fait faire la coupe le plus horizontalement qu'il a été possible; et ayant mis la pointe d'un compas dans le centre des cercles annuels, il a reconnu qu'il coïncidoit avec celui de la circonférence de l'arbre, et qu'ainsi tous les côtés avoient également grossi : mais, ayant fait couper ce même arbre à vingt pieds plus haut, le côté du nord étoit plus épais que celui du midi; il a remarqué qu'il y avoit une grosse branche du côté du nord, un peu au-dessous des vingt pieds.

EXPÉRIENCE II.

Le même jour, il a fait couper de la même façon, à un pied et demi au-dessus de terre,

un chêne à petits glands, âgé d'environ quatre-vingts ans, situé comme le précédent; il avoit plus grossi du côté du midi que du côté du nord. Il a observé qu'il y avoit au dedans de l'arbre un nœud fort serré du côté du nord, qui venoit des racines.

EXPÉRIENCE III.

Le même jour, il a fait couper de même un chêne à glands de médiocre grosseur, âgé de soixante ans, dans une lisière exposée au midi; le côté du midi étoit plus fort que celui du nord, mais il l'étoit beaucoup moins que celui du levant. Il a fait fouiller au pied de l'arbre, et il a vu que la plus grosse racine étoit du côté du levant; il a ensuite fait couper cet arbre à deux pieds plus haut, c'est-à-dire, à près de quatre pieds de terre en tout, et à cette hauteur le côté du nord étoit plus épais que tous les autres.

EXPÉRIENCE IV.

Le même jour, il a fait couper à la même hauteur un chêne à gros glands, âgé d'environ

soixante ans, dans une lisière exposée au levant, et il a trouvé qu'il avoit également grossi de tous côtés; mais, à un pied et demi plus haut, c'est-à-dire, à trois pieds au-dessus de la terre, le côté du midi étoit un peu plus épais que celui du nord.

EXPÉRIENCE V.

Un autre chêne à gros glands, âgé d'environ trente-cinq ans, d'une lisière exposée au levant, avoit grossi d'un tiers de plus du côté du midi que du côté du nord, à un pied au-dessus de terre: mais à un pied plus haut cette inégalité diminuoit déja; à un pied plus haut, il avoit également grossi de tous côtés: cependant, en le faisant encore couper plus haut, le côté du midi étoit un tant soit peu plus fort.

EXPÉRIENCE VI.

Un autre chêne à gros glands, âgé de trente-cinq ans, d'une lisière exposée au midi, coupé à trois pieds au-dessus de terre, étoit un peu plus fort au midi qu'au nord,

mais bien plus fort du côté du levant que d'aucun autre côté.

EXPÉRIENCE VII.

Un autre chêne de même âge et mêmes glands, situé au milieu des bois, étoit également crû du côté du midi et du côté du nord, et plus du côté du levant que du côté du couchant.

EXPÉRIENCE VIII.

Le 29 mars 1734, il a continué ces épreuves, et il a fait couper, à un pied et demi au-dessus de terre, un chêne à gros glands, d'une très-belle venue, âgé de quarante ans, dans une lisière exposée au midi; il avoit grossi du côté du nord beaucoup plus que d'aucun autre côté, celui du midi étoit même le plus foible de tous. Ayant fait fouiller au pied de l'arbre, il a trouvé que la plus grosse racine étoit du côté du nord.

EXPÉRIENCE IX.

Un autre chêne de même espèce, même âge, et à la même position, coupé à la même hauteur d'un pied et demi au-dessus de la surface du terrain, avoit grossi du côté du midi plus que du côté du nord. Il a fait fouiller au pied, et il a trouvé qu'il y avoit une grosse racine du côté du midi, et qu'il n'y en paroissoit point du côté du nord.

EXPÉRIENCE X.

Un autre chêne de même espèce, mais âgé, de soixante ans, et absolument isolé, avoit plus grossi du côté du nord que d'aucun autre côté. En fouillant, il a trouvé que la plus grosse racine étoit du côté du nord.

Je pourrois joindre à ces observations beaucoup d'autres pareilles que M. de Buffon a fait exécuter en Bourgogne, de même qu'un grand nombre que j'ai faites dans la forêt d'Orléans, qui se montent à l'examen de plus de quarante arbres, mais dont il m'a paru

inutile de donner le détail. Il suffit de dire qu'elles décident toutes que l'aspect du midi ou du nord n'est point du tout la cause de l'excentricité des couches ligneuses, mais qu'elle ne doit s'attribuer qu'à la position des racines et des branches, de sorte que les couches ligneuses sont toujours plus épaisses du côté où il y a plus de racines ou de plus vigoureuses. Il ne faut cependant pas manquer de rapporter une expérience que M. de Buffon a faite, et qui est absolument décisive.

Il choisit ce même jour, 29 mars, un chêne isolé, auquel il avoit remarqué quatre racines à peu près égales et disposées assez régulièrement, en sorte que chacune répondoit à très-peu près à un des quatre points cardinaux; et l'ayant fait couper à un pied et demi au-dessus de la surface du terrain, il trouva, comme il le soupçonnoit, que le centre des couches ligneuses coïncidoit avec celui de la circonférence de l'arbre, et que par conséquent il avoit grossi de tous côtés également.

Ce qui nous a pleinement convaincus que la vraie cause de l'excentricité des couches ligneuses est la position des racines, et quel-

quefois des branches, et que si l'aspect du midi ou du nord, etc. influe sur les arbres pour les faire grossir inégalement, ce ne peut être que d'une manière insensible, puisque, dans tous ces arbres, tantôt c'étoient les couches ligneuses du côté du midi qui étoient les plus épaisses, et tantôt celles du côté du nord ou de tout autre côté, et que ; quand nous avons coupé des troncs d'arbres à différentes hauteurs, nous avons trouvé les couches ligneuses tantôt plus épaisses d'un côté, tantôt d'un autre.

Cette dernière observation m'a engagé à faire fendre plusieurs corps d'arbres par le milieu. Dans quelques uns, le cœur suivoit à peu près en ligne droite l'axe du tronc : mais dans le plus grand nombre, et dans les bois même les plus parfaits et de la meilleure fente, il faisoit des inflexions en forme de zigzag ; outre cela, dans le centre de presque tous les arbres, j'ai remarqué, aussi-bien que M. de Buffon, que dans une épaisseur d'un pouce, ou un pouce et demi, vers le centre, il y avoit plusieurs petits nœuds, en sorte que le bois ne s'est trouvé bien franc qu'au-delà de cette petite épaisseur.

Ces nœuds viennent sans doute de l'éruption des branches que le chêne pousse en quantité dans sa jeunesse, qui, venant à périr, se recouvrent avec le temps, et forment ces petits nœuds auxquels on doit attribuer en partie cette direction irrégulière du cœur qui n'est pas naturelle aux arbres. Elle peut venir aussi de ce qu'ils ont perdu dans leur jeunesse leur flèche ou montant principal par la gelée, l'abroutissement du bétail, la force du vent ou de quelque autre accident; car ils sont alors obligés de nourrir des branches latérales pour en former leurs tiges; et le cœur de ces branches ne répondant pas à celui du tronc, il s'y fait un changement de direction. Il est vrai que peu à peu ces branches se redressent; mais il reste toujours une inflexion dans le cœur de ces arbres.

Nous n'avons donc pas apperçu que l'exposition produisît rien de sensible sur l'épaisseur des couches ligneuses, et nous croyons que quand on en remarque plus d'un côté que d'un autre, elle vient presque toujours de l'insertion des racines, ou de l'éruption de quelques branches, soit que ces branches existent actuellement, ou qu'ayant péri, leur

place soit recouverte. Les plaies cicatrisées, la gelivure, le double aubier, dans un même arbre, peuvent encore produire cette augmentation d'épaisseur des couches ligneuses : mais nous la croyons absolument indépendante de l'exposition ; ce que nous allons encore prouver par plusieurs observations familières.

OBSERVATION PREMIÈRE.

Tout le monde peut avoir remarqué dans les vergers, des arbres qui s'emportent, comme disent les jardiniers, sur une de leurs branches, c'est-à-dire, qu'ils poussent sur cette branche avec vigueur, pendant que les autres restent chétives et languissantes. Si l'on fouille au pied de ces arbres pour examiner leurs racines, on trouvera à peu près la même chose qu'au dehors de la terre, c'est-à-dire, que du côté de la branche vigoureuse il y aura de vigoureuses racines, pendant que celles de l'autre côté seront en mauvais état.

OBSERVATION II.

Qu'un arbre soit planté entre un gazon et une terre façonnée, ordinairement la partie de l'arbre qui est du côté de la terre labourée, sera plus verte et plus vigoureuse que celle qui répond au gazon.

OBSERVATION III.

On voit souvent un arbre perdre subitement une branche; et si l'on fouille au pied, on trouve le plus ordinairement la cause de cet accident dans le mauvais état où se trouvent les racines qui répondent à la branche qui a péri.

OBSERVATION IV.

Si on coupe une grosse racine à un arbre, comme on le fait quelquefois pour mettre un arbre à fruit, ou pour l'empêcher de s'emporter sur une branche, on fait languir la partie de l'arbre à laquelle cette racine correspondoit : mais il n'arrive pas toujours

que ce soit celle qu'on vouloit affoiblir, parce qu'on n'est pas toujours assuré à quelle partie de l'arbre une racine porte sa nourriture, et une même racine la porte souvent à plusieurs branches ; nous en allons dire quelque chose dans un moment.

OBSERVATION V.

Qu'on fende un arbre, depuis une de ses branches, par son tronc, jusqu'à une de ses racines, on pourra remarquer que les racines, de même que les branches, sont formées d'un faisceau de fibres, qui sont une continuation de fibres longitudinales du tronc de l'arbre.

Toutes ces observations semblent prouver que le tronc des arbres est composé de différens paquets de fibres longitudinales, qui répondent par un bout à une racine, et par l'autre, quelquefois à une, et d'autres fois à plusieurs branches ; en sorte que chaque faisceau de fibres paroît recevoir sa nourriture de la racine dont il est une continuation. Suivant cela, quand une racine périt, il s'en

devroit suivre le dessèchement d'un faisceau de fibres dans la partie du tronc et dans la branche correspondante; mais il faut remarquer :

1°. Que, dans ce cas, les branches ne font que languir, et ne meurent pas entièrement.

2°. Qu'ayant greffé par le milieu sur un sujet vigoureux une branche d'orme assez forte, qui étoit chargée d'autres petites branches, les rameaux qui étoient sur la partie inférieure de la branche greffée, poussèrent, quoique plus foiblement que ceux du sujet. Et j'ai vu, aux Chartreux de Paris, un oranger subsister et grossir en cette situation quatre ou cinq mois sur le sauvageon où il avoit été greffé. Ces expériences prouvent que la nourriture qui est portée à une partie d'un arbre, se communique à toutes les autres, et par conséquent la séve a un mouvement de communication latérale : on peut voir sur cela les expériences de M. Hales. Mais ce mouvement latéral ne nuit pas assez au mouvement direct de la séve, pour l'empêcher de se rendre en plus grande abondance à la partie de l'arbre et au faisceau même des fibres qui correspond à la racine qui la

fournit, et c'est ce qui fait qu'elle se distribue principalement à une partie des branches de l'arbre, et qu'on voit ordinairement la partie de l'arbre où répond une racine vigoureuse, profiter plus que tout le reste, comme on le peut remarquer sur les arbres des lisières des forêts; car leurs meilleures racines étant presque toujours du côté du champ, c'est aussi de ce côté que les couches ligneuses sont communément les plus épaisses.

Ainsi il paroît, par les expériences que nous venons de rapporter, que les couches ligneuses sont plus épaisses dans les endroits de l'arbre où la séve a été portée en plus grande abondance, soit que cela vienne des racines ou des branches; car on sait que les unes et les autres agissent de concert pour le mouvement de la séve.

C'est cette même abondance de séve qui fait que l'aubier se transforme plutôt en bois : c'est d'elle que dépend l'épaisseur relative du bois parfait avec l'aubier dans les différens terrains et dans les diverses espèces; car l'aubier n'est autre chose qu'un bois imparfait, un bois moins dense, qui a besoin que

la séve le traverse, et y dépose des parties fixes pour remplir ses pores, et le rendre semblable au bois : la partie de l'aubier dans laquelle la séve passera en plus grande abondance, sera donc celle qui se transformera plus promptement en bois parfait, et cette transformation doit, dans les mêmes espèces, suivre la qualité du terrain.

EXPÉRIENCES.

M. de Buffon a fait scier plusieurs chênes à deux ou trois pieds de terre ; et ayant fait polir la coupe avec la plane, voici ce qu'il a remarqué :

Un chêne âgé de quarante-six ans environ avoit d'un côté quatorze couches annuelles d'aubier, et du côté opposé il en avoit vingt ; cependant les quatorze couches étoient d'un quart plus épaisses que les vingt de l'autre côté.

Un autre chêne qui paroissoit du même âge, avoit d'un côté seize couches d'aubier, et du côté opposé il en avoit vingt-deux ; cependant les seize couches étoient d'un quart plus épaisses que les vingt-deux.

Un autre chêne de même âge avoit d'un côté vingt couches d'aubier, et du côté opposé il en avoit vingt-quatre; cependant les vingt couches étoient d'un quart plus épaisses que les vingt-quatre.

Un autre chêne de même âge avoit d'un côté dix couches d'aubier, et du côté opposé il en avoit quinze; cependant les dix couches étoient d'un sixième plus épaisses que les quinze.

Un autre chêne de même âge avoit d'un côté quatorze couches d'aubier, et de l'autre vingt-une; cependant les quatorze couches étoient d'une épaisseur presque double de celle des vingt-une.

Un chêne de même âge avoit d'un côté onze couches d'aubier, et du côté opposé il en avoit dix-sept; cependant les onze couches étoient d'une épaisseur double de celle des dix-sept.

Il a fait de semblables observations sur les trois espèces de chênes qui se trouvent le plus ordinairement dans les forêts, et il n'y a point apperçu de différence.

Toutes ces expériences prouvent que l'épaisseur de l'aubier est d'autant plus grande

que le nombre des couches qui le forment est plus petit. Ce fait paroît singulier ; l'explication en est cependant aisée. Pour la rendre plus claire, supposons, pour un instant, qu'on ne laisse à un arbre que deux racines, l'une à droite, double de celle qui est à gauche : si on n'a point d'attention à la communication latérale de la séve, le côté droit de l'arbre recevroit une fois autant de nourriture que le côté gauche ; les cercles annuels grossiroient donc plus à droite qu'à gauche, et en même temps la partie droite de l'arbre se transformeroit plus promptement en bois parfait que la partie gauche, parce qu'en se distribuant plus de séve dans la partie droite que dans la gauche, il se déposeroit dans les interstices de l'aubier un plus grand nombre de parties fixes propres à former le bois.

Il nous paroît donc assez bien prouvé que de plusieurs arbres plantés dans le même terrain, ceux qui croissent plus vîte ont leurs couches ligneuses plus épaisses, et qu'en même temps leur aubier se convertit plutôt en bois que dans les arbres qui croissent lentement. Nous allons maintenant faire

voir que les chênes qui sont crûs dans les terrains maigres, ont plus d'aubier, par proportion à la quantité de leur bois, que ceux qui sont crûs dans les bons terrains. Effectivement, si l'aubier ne se convertit en bois parfait qu'à proportion que la séve qui le traverse y dépose des parties fixes, il est clair que l'aubier sera bien plus long-temps à se convertir en bois dans les terrains maigres que dans les bons terrains.

C'est aussi ce que j'ai remarqué en examinant des bois qu'on abattoit dans une vente, dont le bois étoit beaucoup meilleur à une de ses extrémités qu'à l'autre, simplement parce que le terrain y avoit plus de fonds.

Les arbres qui étoient venus dans la partie où il y avoit moins de bonne terre, étoient moins gros; leurs couches ligneuses étoient plus minces que dans les autres; ils avoient un plus grand nombre de couches d'aubier, et même généralement plus d'aubier par proportion à la grosseur de leur bois: je dis par proportion au bois; car si on se contentoit de mesurer avec un compas l'épaisseur de l'aubier dans les deux terrains, on le trouveroit communément bien plus épais dans le bon terrain que dans l'autre.

M. de Buffon a suivi bien plus loin ces observations; car, ayant fait abattre dans un terrain sec et graveleux, où les arbres commencent à couronner à trente ans, un grand nombre de chênes à médiocres et petits glands, tous âgés de quarante-six ans, il fit aussi abattre autant de chênes de même espèce et du même âge dans un bon terrain, où le bois ne couronne que fort tard. Ces deux terrains sont à une portée de fusil l'un de l'autre, à la même exposition, et ils ne diffèrent que par la qualité et la profondeur de la bonne terre, qui, dans l'un, est de quelques pieds, et dans l'autre, de huit à neuf pouces seulement. Nous avons pris, avec une règle et un compas, les mesures du cœur et de l'aubier de tous ces différens arbres; et après avoir fait une table de ces mesures, et avoir pris la moyenne entre toutes, nous avons trouvé,

1°. Qu'à l'âge de quarante-six ans, dans le terrain maigre, les chênes communs ou de glands médiocres avoient 1 d'aubier et $2 + \frac{1}{7}$ de cœur, et les chênes de petits glands, 1 d'aubier et $1 + \frac{1}{11}$ de cœur. Ainsi, dans le terrain maigre, les premiers ont plus du double de cœur que les derniers.

2°. Qu'au même âge de quarante-six ans, dans un bon terrain, les chênes communs avoient 1 d'aubier et 3 de cœur, et les chênes de petits glands, 1 d'aubier et 2 $\frac{1}{2}$ de cœur. Ainsi, dans les bons terrains, les premiers ont un sixième de cœur plus que les derniers.

3°. Qu'au même âge de quarante-six ans, dans le même terrain maigre, les chênes communs avoient seize ou dix-sept couches ligneuses d'aubier, et les chênes de petits glands en avoient vingt-une. Ainsi l'aubier se convertit plutôt en cœur dans les chênes communs que dans les chênes de petits glands.

4°. Qu'à l'âge de quarante-six ans, la grosseur du bois de service, y compris l'aubier des chênes à petits glands dans le mauvais terrain, est à la grosseur du bois de service des chênes de même espèce dans le bon terrain, comme 21 $\frac{1}{2}$ sont à 29; d'où l'on tire, en supposant les hauteurs égales, la proportion de la quantité de bois de service dans le bon terrain à la quantité dans le mauvais terrain, comme 841 sont à 462, c'est-à-dire, presque double; et comme les arbres de même espèce s'élèvent à proportion de la

bonté et de la profondeur du terrain, on peut assurer que la quantité du bois que fournit un bon terrain est beaucoup plus du double de celle que produit un mauvais terrain. Nous ne parlons ici que du bois de service, et point du tout du taillis; car, après avoir fait les mêmes épreuves et les mêmes calculs sur des arbres beaucoup plus jeunes, comme de vingt-cinq à trente ans, dans le bon et le mauvais terrain, nous avons trouvé que les différences n'étoient pas, à beaucoup près, si grandes : mais comme ce détail seroit un peu long, et que d'ailleurs il y entre quelques expériences sur l'aubier et le cœur du chêne selon les différens âges, sur le temps absolu qu'il faut à l'aubier pour se transformer en cœur, et sur le produit des terrains maigres, comparé au produit des bons terrains, nous renvoyons le tout à un autre Mémoire.

Il n'est donc pas douteux que, dans les terrains maigres, l'aubier ne soit plus épais, par proportion au bois, que dans les bons terrains; et quoique nous ne rapportions rien ici que sur les proportions des arbres qui se sont trouvés bien sains, cependant

nous remarquerons en passant que ceux qui étoient un peu gâtés, avoient toujours plus d'aubier que les autres. Nous avons pris aussi les mêmes proportions du cœur et de l'aubier dans les chênes de différens âges, et nous avons reconnu que les couches ligneuses étoient plus épaisses dans les jeunes arbres que dans les vieux, mais aussi qu'il y en avoit une bien moindre quantité. Concluons donc de nos expériences et de nos observations,

1°. Que, dans tous les cas où la séve est portée avec plus d'abondance, les couches ligneuses, de même que les couches d'aubier, y sont épaisses, soit que l'abondance de cette séve soit un effet de la bonté du terrain ou de la bonne constitution de l'arbre, soit qu'elle dépende de l'âge de l'arbre, de la position des branches ou des racines, etc.

2°. Que l'aubier se convertit d'autant plus tôt en bois, que la séve est portée avec plus d'abondance dans les arbres ou dans une portion de ces arbres que dans une autre; ce qui est une suite de ce que nous venons de dire.

3°. Que l'excentricité des couches ligneuses

dépend entièrement de l'abondance de la séve, qui se trouve plus grande dans une portion d'un arbre que dans une autre; ce qui est toujours produit par la vigueur des racines ou des branches qui répondent à la partie de l'arbre où les couches sont les plus épaisses et les plus éloignées du centre.

4°. Que le cœur des arbres suit très-rarement l'axe du tronc; ce qui est produit quelquefois par l'épaisseur inégale des couches ligneuses dont nous venons de parler, et quelquefois par des plaies recouvertes ou des extravasions de substance, et souvent par les accidens qui ont fait périr le montant principal.

QUATORZIÈME MÉMOIRE.

Observations des différens effets que produisent sur les végétaux les grandes gelées d'hiver et les petites gelées du printemps.

Par MM. DUHAMEL et DE BUFFON.

LA physique des végétaux, qui conduit à la perfection de l'agriculture, est une de ces sciences dont le progrès ne s'augmente que par une multitude d'observations qui ne peuvent être l'ouvrage ni d'un homme seul, ni d'un temps borné : aussi ces observations ne passent-elles guère pour certaines que lorsqu'elles ont été répétées et combinées en différens lieux, en différentes saisons, et par différentes personnes qui aient eu les mêmes idées. C'a été dans cette vue que nous nous sommes joints, M. de Buffon et moi, pour travailler de concert à l'éclaircissement d'un nombre de phénomènes difficiles à expliquer

dans cette partie de l'histoire de la Nature, de la connoissance desquels il peut résulter une infinité de choses utiles dans la pratique de l'agriculture.

L'accueil dont l'académie a favorisé les prémices de cette association, je veux dire le Mémoire formé de nos observations sur l'excentricité des couches ligneuses, sur l'inégalité de l'épaisseur de ces couches, sur les circonstances qui font que l'aubier se convertit plus tôt en bois, ou reste plus longtemps dans son état d'aubier; cet accueil, dis-je, nous a encouragés à donner également toute notre attention à un autre point de cette physique végétale, qui ne demandoit pas moins de recherches, et qui n'a pas moins d'utilité que le premier.

La gelée est quelquefois si forte pendant l'hiver, qu'elle détruit presque tous les végétaux, et la disette de 1709 est une époque de ses cruels effets.

Les grains périrent entièrement; quelques espèces d'arbres, comme les noyers, périrent aussi sans ressource: d'autres, comme les oliviers, et presque tous les arbres fruitiers, furent moins maltraités; ils repoussèrent de

dessus leur souche, leurs racines n'ayant point été endommagées : enfin plusieurs grands arbres plus vigoureux poussèrent au printemps presque sur toutes leurs branches, et ne parurent pas en avoir beaucoup souffert. Nous ferons cependant remarquer dans la suite les dommages réels et irréparables que cet hiver leur a causés.

Une gelée qui nous prive des choses les plus nécessaires à la vie, qui fait périr entièrement plusieurs espèces d'arbres utiles, et n'en laisse presque aucun qui ne se ressente de sa rigueur, est certainement des plus redoutables. Ainsi nous avons tout à craindre des grandes gelées qui viennent pendant l'hiver, et qui nous réduiroient aux dernières extrémités si nous en ressentions plus souvent les effets ; mais heureusement on ne peut citer que deux ou trois hivers qui, comme celui de l'année 1709, aient produit une calamité si générale.

Les plus grands désordres que causent jamais les gelées du printemps, ne portent pas, à beaucoup près, sur des choses aussi essentielles, quoiqu'elles endommagent les grains, et principalement le seigle, lorsqu'il

est nouvellement épié et en lait; on n'a jamais vu que cela ait produit de grandes disettes : elles n'affectent pas les parties les plus solides des arbres, leur tronc ni leurs branches; mais elles détruisent totalement leurs productions, et nous privent de récoltes de vins et de fruits, et, par la suppression des nouveaux bourgeons, elles causent un dommage considérable aux forêts.

Ainsi, quoiqu'il y ait quelques exemples que la gelée d'hiver nous ait réduits à manquer de pain, et à être privés pendant plusieurs années d'une infinité de choses utiles que nous fournissent les végétaux, le dommage que causent les gelées du printemps nous devient encore plus important, parce qu'elles nous affligent beaucoup plus fréquemment; car, comme il arrive presque tous les ans quelques gelées en cette saison, il est rare qu'elles ne diminuent nos revenus.

A ne considérer que les effets de la gelée, même très-superficiellement, on apperçoit déja que ceux que produisent les fortes gelées d'hiver, sont très-différens de ceux qui sont occasionnés par les gelées du printemps,

puisque les unes attaquent le corps même et les parties les plus solides des arbres, au lieu que les autres détruisent simplement leurs productions, et s'opposent à leurs accroissemens. C'est ce qui sera plus amplement prouvé dans la suite de ce Mémoire.

Mais nous ferons voir en même temps qu'elles agissent dans des circonstances bien différentes, et que ce ne sont pas toujours les terroirs, les expositions et les situations où l'on remarque que les gelées d'hiver ont produit de plus grands désordres, qui souffrent le plus des gelées du printemps.

On conçoit bien que nous n'avons pas pu parvenir à faire cette distinction des effets de la gelée qu'en rassemblant beaucoup d'observations, qui rempliront la plus grande partie de ce Mémoire. Mais seroient-elles simplement curieuses, et n'auroient-elles d'utilité que pour ceux qui voudroient rechercher la cause physique de la gelée? Nous espérons de plus qu'elles seront profitables à l'agriculture, et que, si elles ne nous mettent pas à portée de nous garantir entièrement des torts que nous fait la gelée, elles nous donneront des moyens pour en parer une partie : c'est ce

que nous aurons soin de faire sentir à mesure que nos observations nous en fourniront l'occasion. Il faut donc en donner le détail, que nous commencerons par ce qui regarde les grandes gelées d'hiver; nous parlerons ensuite des gelées du printemps.

Nous ne pouvons pas raisonner avec autant de certitude des gelées d'hiver que de celles du printemps, parce que, comme nous l'avons déja dit, on est assez heureux pour n'éprouver que rarement leurs tristes effets.

La plupart des arbres étant, dans cette saison, dépouillés de fleurs, de fruits et de feuilles, ont ordinairement leurs bourgeons endurcis et en état de supporter des gelées assez fortes, à moins que l'été précédent n'ait été frais ; car, en ce cas, les bourgeons n'étant pas parvenus à ce degré de maturité que les jardiniers appellent *aoûté*, ils sont hors d'état de résister aux plus médiocres gelées d'hiver : mais ce n'est pas l'ordinaire, et le plus souvent les bourgeons mûrissent avant l'hiver, et les arbres supportent les rigueurs de cette saison sans en être endommagés, à moins qu'il ne vienne des froids excessifs,

joints à des circonstances fâcheuses, dont nous parlerons dans la suite.

Nous avons cependant trouvé dans les forêts beaucoup d'arbres attaqués de défauts considérables, qui ont certainement été produits par les fortes gelées dont nous venons de parler, et particulièrement par celle de 1709; car, quoique cette énorme gelée commence à être assez ancienne, elle a produit dans les arbres qu'elle n'a pas entièrement détruits, des défauts qui ne s'effaceront jamais.

Ces défauts sont, 1°. des gerces qui suivent la direction des fibres, et que les gens de forêts appellent *gelivures*;

2°. Une portion de bois mort renfermée dans le bon bois, ce que quelques forestiers appellent *la gelivure entrelardée*;

Enfin le double aubier, qui est une couronne entière de bois imparfait, remplie et recouverte par de bon bois. Il faut détailler ces défauts, et dire d'où ils procèdent. Nous allons commencer par ce qui regarde le double aubier.

L'aubier est, comme l'on sait, une couronne ou une ceinture plus ou moins épaisse de bois blanc et imparfait, qui, dans presque

tous les arbres, se distingue aisément du bois parfait, qu'on appelle *le cœur*, par la différence de sa couleur et de sa dureté. Il se trouve immédiatement sous l'écorce, et il enveloppe le bois parfait, qui, dans les arbres sains, est à peu près de la même couleur, depuis la circonférence jusqu'au centre; mais dans ceux dont nous voulons parler, le bois parfait se trouve séparé par une seconde couronne de bois blanc, en sorte que sur la coupe du tronc d'un de ces arbres, on voit alternativement une couronne d'aubier, puis une de bois parfait, ensuite une seconde couronne d'aubier, et enfin un massif de bois parfait. Ce défaut est plus ou moins grand et plus ou moins commun, selon les différens terrains et les différentes situations: dans les terres fortes et dans le touffu des forêts, il est plus rare et moins considérable que dans les clairières et dans les terres légères.

A la seule inspection de ces couronnes de bois blanc, que nous appellerons dans la suite *le faux aubier*, on voit qu'elles sont de mauvaise qualité. Cependant, pour en être plus certain, M. de Buffon en a fait

faire plusieurs petits soliveaux de deux pieds de longueur, sur neuf à dix lignes d'équarrissage ; et en ayant fait faire de pareils de véritable aubier, il a fait rompre les uns et les autres en les chargeant dans leur milieu, et ceux de faux aubier ont toujours rompu sous un moindre poids que ceux du véritable aubier, quoique, comme l'on sait, la force de l'aubier soit très-petite en comparaison de celle du bois formé.

Il a ensuite pris plusieurs morceaux de ces deux espèces d'aubier, il les a pesés dans l'air et ensuite dans l'eau, et il a trouvé que la pesanteur spécifique de l'aubier naturel étoit toujours plus grande que celle du faux aubier. Il a fait ensuite la même expérience avec le bois du centre de ces mêmes arbres, pour le comparer à celui de la couronne qui se trouve entre les deux aubiers, et il a reconnu que la différence étoit à peu près celle qui se trouve naturellement entre la pesanteur du bois du centre de tous les arbres et celle de la circonférence : ainsi tout ce qui est devenu bois parfait dans ces arbres défectueux, s'est trouvé à peu près dans l'ordre ordinaire. Mais il n'en est pas

de même du faux aubier, puisque, comme le prouvent les expériences que nous venons de rapporter, il est plus foible, plus tendre et plus léger que le vrai aubier; quoiqu'il ait été formé vingt et vingt-cinq ans auparavant; ce que nous avons reconnu en comptant les cercles annuels, tant de l'aubier que du bois qui recouvre ce faux aubier : et cette observation, que nous avons répétée sur nombre d'arbres, prouve incontestablement que ce défaut est une suite du grand froid de 1709; car il ne faut pas être surpris de trouver toujours quelques couches de moins que le nombre des années qui se sont écoulées depuis 1709, non seulement parce qu'on ne peut jamais avoir par le nombre des couches ligneuses l'âge des arbres qu'à trois ou quatre années près, mais encore parce que les premières couches ligneuses qui se sont formées depuis 1709, étoient si minces et si confuses, qu'on ne peut les distinguer bien exactement.

Il est encore sûr que c'est la portion de l'arbre qui étoit en aubier dans le temps de la grande gelée de 1709, qui, au lieu de se perfectionner et de se convertir en bois, est

au contraire devenue plus défectueuse; on n'en peut pas douter après les expériences que M. de Buffon a faites pour s'assurer de la qualité de ce faux aubier.

D'ailleurs il est plus naturel de penser que l'aubier doit plus souffrir des grandes gelées que le bois formé, non seulement parce qu'étant à l'extérieur de l'arbre il est plus exposé au froid, mais encore parce qu'il contient plus de séve, et que les fibres sont plus tendres et plus délicates que celles du bois. Tout cela paroît d'abord souffrir peu de difficulté; cependant on pourroit objecter l'observation rapportée dans l'*Histoire de l'académie*, année 1710, par laquelle il paroît qu'en 1709 les jeunes arbres ont mieux supporté le grand froid que les vieux arbres. Mais comme le fait que nous venons de rapporter est certain, il faut bien qu'il y ait quelque différence entre les parties organiques, les vaisseaux, les fibres, les vésicules, etc. de l'aubier des vieux arbres et de celui des jeunes: elles seront peut-être plus souples, plus capables de prêter dans ceux-ci que dans les vieux, de telle sorte qu'une force qui sera capable de faire rompre les

unes, ne fera que dilater les autres. Au reste, comme ce sont là des choses que les yeux ne peuvent appercevoir, et dont l'esprit reste peu satisfait, nous passerons plus légèrement sur ces conjectures, et nous nous contenterons des faits que nous avons bien observés. Cet aubier a donc beaucoup souffert de la gelée, c'est une chose incontestable ; mais a-t-il été entièrement désorganisé ? Il pourroit l'être sans qu'il s'en fût suivi la mort de l'arbre; pourvu que l'écorce fût restée saine, la végétation auroit pu continuer. On voit tous les jours des saules et des ormes qui ne subsistent que par leur écorce ; et la même chose s'est vue longtemps à la pépinière du Roule sur un oranger qui n'a péri que depuis quelques années.

Mais nous ne croyons pas que le faux aubier dont nous parlons soit mort; il m'a toujours paru être dans un état bien différent de l'aubier qu'on trouve dans les arbres qui sont attaqués de la gelivure entrelardée, et dont nous parlerons dans un moment. Il a aussi paru de même à M. de Buffon, lorsqu'il en a fait faire des soliveaux et des cubes pour les expériences que nous avons

rapportées; et d'ailleurs, s'il eût été désorganisé, comme il s'étend sur toute la circonférence des arbres, il auroit interrompu le mouvement latéral de la séve, et le bois du centre, qui se seroit trouvé recouvert par cette enveloppe d'aubier mort, n'auroit pas pu végéter, il seroit mort aussi, et se seroit altéré; ce qui n'est pas arrivé, comme le prouve l'expérience de M. de Buffon, que je pourrois confirmer par plusieurs que j'ai exécutées avec soin, mais dont je ne parlerai pas pour le présent, parce qu'elles ont été faites dans d'autres vues. Cependant on ne conçoit pas aisément comment cet aubier a pu être altéré au point de ne pouvoir se convertir en bois, et que bien loin qu'il soit mort, il ait même été en état de fournir de la séve aux couches ligneuses qui se sont formées par-dessus dans un état de perfection qu'on peut comparer au bois des arbres qui n'ont souffert aucun accident. Il faut bien cependant que la chose se soit passée ainsi, et que le grand hiver ait causé une maladie incurable à cet aubier; car s'il étoit mort aussi-bien que l'écorce qui le recouvre, il n'est pas douteux que l'arbre

auroit péri entièrement : c'est ce qui est arrivé en 1709 à plusieurs arbres dont l'écorce s'est détachée, qui, par un reste de séve qui étoit dans leur tronc, ont poussé au printemps, mais qui sont morts d'épuisement avant l'automne, faute de recevoir assez de nourriture pour subsister.

Nous avons trouvé de ces faux aubiers qui étoient plus épais d'un côté que d'un autre; ce qui s'accorde à merveille avec l'état le plus ordinaire de l'aubier. Nous en avons aussi trouvé de très-minces; apparemment qu'il n'y avoit eu que quelques couches d'aubier d'endommagées. Tous ces faux aubiers ne sont pas de la même couleur, et n'ont pas souffert une altération égale; ils ne sont pas aussi mauvais les uns que les autres; et cela s'accorde à merveille avec ce que nous avons dit plus haut. Enfin nous avons fait fouiller au pied de quelques uns de ces arbres, pour voir si ce même défaut existoit aussi dans les racines; mais nous les avons trouvées très-saines. Ainsi il est probable que la terre qui les recouvroit les avoit garanties du grand froid.

Voilà donc un effet des plus fâcheux des

gelées d'hiver, qui, pour être renfermé dans l'intérieur des arbres, n'en est pas moins à craindre, puisqu'il rend les arbres qui en sont attaqués, presque inutiles pour toutes sortes d'ouvrages; mais, outre cela, il est très-fréquent, et on a toutes les peines du monde à trouver quelques arbres qui en soient totalement exempts : cependant on doit conclure des observations que nous venons de rapporter, que tous les arbres dont le bois ne suit pas une nuance réglée depuis le centre, où il doit être d'une couleur plus foncée, jusqu'auprès de l'aubier, où la couleur s'éclaircit un peu, doivent être soupçonnés de quelques défauts, et même être entièrement rebutés pour les ouvrages de conséquence, si la différence est considérable. Disons maintenant un mot de cet autre défaut que nous avons appelé *la gelivure entrelardée.*

En sciant horizontalement des pieds d'arbres, on apperçoit quelquefois un morceau d'aubier mort et d'écorce desséchée, qui sont entièrement recouverts par le bois vif. Cet aubier mort occupe à peu près le quart de la circonférence dans l'endroit du

tronc où il se trouve; il est quelquefois plus brun que le bon bois, et d'autres fois presque blanchâtre. Ce défaut se trouve plus fréquemment sur les côteaux exposés au midi que par-tout ailleurs. Enfin par la profondeur où cet aubier se trouve dans le tronc, il paroît dans beaucoup d'arbres avoir péri en 1709, et nous croyons qu'il est dans tous une suite des grandes gelées d'hiver qui ont fait entièrement périr une portion d'aubier et d'écorce, qui ont ensuite été recouverts par le nouveau bois; et cet aubier mort se trouve presque toujours à l'exposition du midi, parce que le soleil venant à fondre la glace de ce côté, il en résulte une humidité qui regèle de nouveau et sitôt après que le soleil a disparu; ce qui forme un verglas qui, comme l'on sait, cause un préjudice considérable aux arbres. Ce défaut n'occupe pas ordinairement toute la longueur du tronc, de sorte que nous avons vu des pièces équarries qui paroissoient très-saines, et que l'on n'a reconnues attaquées de cette gelivure que quand on les a eu refendues pour en faire des planches ou des membrières. Si on les eût employées de toute leur grosseur, on les

auroit crues exemptes de tous défauts On conçoit cependant combien un tel vice dans leur intérieur doit diminuer leur force et précipiter leur dépérissement.

Nous avons dit encore que les fortes gelées d'hiver faisoient quelquefois fendre les arbres suivant la direction de leurs fibres, et même avec bruit : ainsi il nous reste à rapporter les observations que nous avons pu faire sur cet accident.

On trouve dans les forêts, des arbres qui, ayant été fendus suivant la direction de leurs fibres, sont marqués d'une arête qui est formée par la cicatrice qui a recouvert ces gerçures, qui restent dans l'intérieur de ces arbres sans se réunir, parce que, comme nous le prouverons dans une autre occasion, il ne se forme jamais de réunion dans les fibres ligneuses sitôt qu'elles ont été séparées ou rompues. Tous les ouvriers regardent toutes ces fentes comme l'effet des gelées d'hiver; c'est pourquoi ils appellent des gelivures toutes les gerçures qu'ils apperçoivent dans les arbres. Il n'est pas douteux que la séve, qui augmente de volume lorsqu'elle vient à geler, comme font toutes les liqueurs

aqueuses, peut produire plusieurs de ces gerçures; mais nous croyons qu'il y en a aussi qui sont indépendantes de la gelée, et qui sont occasionnées par une trop grande abondance de séve.

Quoi qu'il en soit, nous avons trouvé de ces défectuosités dans tous les terroirs et à toutes les expositions, mais plus fréquemment qu'ailleurs dans les terroirs humides, et aux expositions du nord et du couchant: peut-être cela vient-il dans un cas de ce que le froid est plus violent à ces expositions, et dans l'autre, de ce que les arbres qui sont dans les terroirs marécageux, ont le tissu de leurs fibres ligneuses plus foible et plus rare, et de ce que leur séve est plus abondante et plus aqueuse que dans les terroirs secs; ce qui fait que l'effet de la raréfaction des liqueurs par la gelée est plus sensible, et d'autant plus en état de désunir les fibres ligneuses, qu'elles y apportent moins de résistance.

Ce raisonnement paroît être confirmé par une autre observation: c'est que les arbres résineux, comme le sapin, sont rarement endommagés par les grandes gelées; ce qui peut venir de ce que leur séve est résineuse,

car on sait que les huiles ne gèlent pas parfaitement, et qu'au lieu d'augmenter de volume à la gelée, comme l'eau, elles en diminuent lorsqu'elles se figent *.

Au reste, nous avons scié plusieurs arbres attaqués de cette maladie, et nous avons presque toujours trouvé, sous la cicatrice proéminente dont nous avons parlé, un dépôt de séve ou de bois pourri, et elle ne se distingue de ce qu'on appelle dans les forêts *des abreuvoirs* ou *des gouttières* que parce

* M. Hales, ce savant observateur, qui nous a tant appris de choses sur la végétation, dit, dans son livre de la *Statique des végétaux*, page 19, que ce sont les plantes qui transpirent le moins qui résistent le mieux au froid des hivers, parce qu'elles n'ont besoin pour se conserver que d'une très-petite quantité de nourriture. Il prouve, dans le même endroit, que les plantes qui conservent leurs feuilles pendant l'hiver, sont celles qui transpirent le moins. Cependant on sait que l'oranger, le myrte, et encore plus le jasmin d'Arabie, etc. sont très-sensibles à la gelée, quoique ces arbres conservent leurs feuilles pendant l'hiver : il faut donc avoir recours à une autre cause pour expliquer pourquoi certains arbres qui ne se dépouillent pas pendant l'hiver, supportent si bien les plus fortes gelées.

que ces défauts, qui viennent d'une altération des fibres ligneuses qui s'est produite intérieurement, n'ont occasionné aucune cicatrice qui change la forme extérieure des arbres; au lieu que les gelivures, qui viennent d'une gerçure qui s'est étendue à l'extérieur, et qui s'est ensuite recouverte par une cicatrice, forment une arête ou une éminence en forme de corde qui annonce le vice intérieur.

Les grandes gelées d'hiver produisent sans doute bien d'autres dommages aux arbres, et nous avons encore remarqué plusieurs défauts que nous pourrions leur attribuer avec beaucoup de vraisemblance : mais, comme nous n'avons pas pu nous en convaincre pleinement, nous n'ajouterons rien à ce que nous venons de dire, et nous passerons aux observations que nous avons faites sur les effets des gelées du printemps, après avoir dit un mot des avantages et des désavantages des différentes expositions par rapport à la gelée; car cette question est trop intéressante à l'agriculture pour ne pas essayer de l'éclaircir, d'autant que les auteurs se trouvent dans des oppositions de sentimens plus

capables de faire naître des doutes que d'augmenter nos connoissances, les uns prétendant que la gelée se fait sentir plus vivement à l'exposition du nord, les autres voulant que ce soit à celle du midi ou du couchant; et tous ces avis ne sont fondés sur aucune observation. Nous sentons cependant bien ce qui a pu partager ainsi les sentimens, et c'est ce qui nous a mis à portée de les concilier. Mais, avant que de rapporter les observations et les expériences qui nous y ont conduits, il est bon de donner une idée plus exacte de la question.

Il n'est pas douteux que c'est à l'exposition du nord qu'il fait le plus grand froid : elle est à l'abri du soleil, qui peut seul, dans les grandes gelées, tempérer la rigueur du froid; d'ailleurs elle est exposée au vent de nord, de nord-est et de nord-ouest, qui sont les plus froids de tous, non seulement à en juger par les effets que ces vents produisent sur nous, mais encore par la liqueur des thermomètres, dont la décision est bien plus certaine.

Aussi voyons-nous, le long de nos espaliers, que la terre est souvent gelée et endur-

cie toute la journée au nord, pendant qu'elle est meuble et qu'on la peut labourer au midi.

Quand, après cela, il succède une forte gelée pendant la nuit, il est clair qu'il doit faire bien plus froid dans l'endroit où il y a déja de la glace que dans celui où la terre aura été échauffée par le soleil; c'est aussi pour cela que même, dans les pays chauds, on trouve encore de la neige à l'exposition du nord sur les revers des hautes montagnes : d'ailleurs la liqueur du thermomètre se tient toujours plus bas à l'exposition du nord qu'à celle du midi; ainsi il est incontestable qu'il y fait plus froid et qu'il y gèle plus fort.

En faut-il davantage pour faire conclure que la gelée doit faire plus de désordre à cette exposition qu'à celle du midi? et on se confirmera dans ce sentiment par l'observation que nous avons faite de la gelivure simple, que nous avons trouvée en plus grande quantité à cette exposition qu'à toutes les autres.

Effectivement il est sûr que tous les accidens qui dépendront uniquement de la grande

force de la gelée, tels que celui dont nous venons de parler, se trouveront plus fréquemment à l'exposition du nord que partout ailleurs. Mais est-ce toujours la grande force de la gelée qui endommage les arbres, et n'y a-t-il pas des accidens particuliers qui font qu'une gelée médiocre leur cause beaucoup plus de préjudice que ne font les gelées beaucoup plus violentes, quand elles arrivent dans des circonstances heureuses?

Nous en avons déja donné un exemple en parlant de la gelivure entrelardée, qui est produite par le verglas, et qui se trouve plus fréquemment à l'exposition du midi qu'à toutes les autres, et l'on se souvient bien encore qu'une partie des désordres qu'a produits l'hiver de 1709, doit être attribuée à un faux dégel, qui fut suivi d'une gelée encore plus forte que celle qui l'avoit précédé. Mais les observations que nous avons faites sur les effets des gelées du printemps, nous fournissent beaucoup d'exemples pareils, qui prouvent incontestablement que ce n'est pas aux expositions où il gèle le plus fort et où il fait le plus grand froid, que la gelée fait le plus de tort aux végétaux; nous en allons

donner le détail, qui va rendre sensible la proposition générale que nous venons d'avancer, et nous commencerons par une expérience que M. de Buffon a fait exécuter en grand dans ses bois, qui sont situés près de Montbard en Bourgogne.

Il a fait couper, dans le courant de l'hiver 1734, un bois taillis de sept à huit arpens, situé dans un lieu sec, sur un terrain plat, bien découvert et environné de tous côtés de terres labourables. Il a laissé dans ce même bois plusieurs petits bouquets quarrés sans les abattre, et qui étoient orientés de façon que chaque face regardoit exactement le midi, le nord, le levant et le couchant. Après avoir bien fait nettoyer la coupe, il a observé avec soin, au printemps, l'accroissement du jeune bourgeon, principalement autour des bouquets réservés : au 20 avril il avoit poussé sensiblement dans les endroits exposés au midi, et qui, par conséquent, étoient à l'abri du vent du nord par les bouquets; c'est donc en cet endroit que les bourgeons poussèrent les premiers et parurent les plus vigoureux. Ceux qui étoient à l'exposition du levant parurent ensuite, puis ceux de l'exposition du

couchant, et enfin ceux de l'exposition du nord.

Le 28 avril, la gelée se fit sentir très-vivement le matin, par un vent du nord, le ciel étant fort serein et l'air fort sec, sur-tout depuis trois jours.

Il alla voir en quel état étoient les bourgeons autour des bouquets, et il les trouva gâtés et absolument noircis dans tous les endroits qui étoient exposés au midi et à l'abri du vent du nord, au lieu que ceux qui étoient exposés au vent froid du nord, qui souffloit encore, n'étoient que légèrement endommagés, et il fit la même observation autour de tous les bouquets qu'il avoit fait réserver. A l'égard des expositions du levant et du couchant, elles étoient, ce jour-là, à peu près également endommagées.

Les 14, 15 et 22 mai, qu'il gela assez vivement par les vents de nord et de nord-nord-ouest, il observa pareillement que tout ce qui étoit à l'abri du vent par les bouquets, étoit très-endommagé, tandis que ce qui avoit été exposé au vent, avoit très-peu souffert. Cette expérience nous paroît décisive, et fait voir que, quoiqu'il gèle plus fort aux

endroits exposés au vent du nord qu'aux autres, la gelée y fait cependant moins de tort aux végétaux.

Ce fait est assez opposé au préjugé ordinaire; mais il n'en est pas moins certain, et même il est aisé à expliquer : il suffit pour cela de faire attention aux circonstances dans lesquelles la gelée agit, et on reconnoîtra que l'humidité est la principale cause de ses effets, en sorte que tout ce qui peut occasionner cette humidité, rend en même temps la gelée dangereuse pour les végétaux, et tout ce qui dissipe l'humidité, quand même ce seroit en augmentant le froid, tout ce qui dessèche diminue les désordres de la gelée. Ce fait va être confirmé par quantité d'observations.

Nous avons souvent remarqué que dans les endroits bas, et où il règne des brouillards, la gelée se fait sentir plus vivement et plus souvent qu'ailleurs.

Nous avons, par exemple, vu en automne et au printemps les plantes délicates gelées dans un jardin potager qui est situé sur le bord d'une rivière, tandis que les mêmes plantes se conservoient bien dans un autre

potager qui est situé sur la hauteur. De même, dans les vallons et les lieux bas des forêts, le bois n'est jamais d'une belle venue ni d'une bonne qualité, quoique souvent ces vallons soient sur un meilleur fonds que le reste du terrain. Le taillis n'est jamais beau dans les endroits bas; et quoiqu'il y pousse plus tard qu'ailleurs, à cause d'une fraîcheur qui y est toujours concentrée, et que M. de Buffon m'a assuré avoir remarquée même l'été en se promenant la nuit dans les bois, car il y sentoit sur les éminences presque autant de chaleur que dans les campagnes découvertes, et dans les vallons il étoit saisi d'un froid vif et inquiétant; quoique, dis-je, le bois y pousse plus tard qu'ailleurs, ces pousses sont encore endommagées par la gelée, qui, en gâtant les principaux jets, oblige les arbres à pousser des branches latérales, ce qui rend les taillis rabougris et hors d'état de faire jamais de beaux arbres de service : et ce que nous venons de dire ne se doit pas seulement entendre des profondes vallées, qui sont si susceptibles de ces inconvéniens, qu'on en remarque d'exposées au nord et fermées du côté du midi en cul-de-sac, dans lesquelles

il gèle souvent les douze mois de l'année ; mais on remarquera encore la même chose dans les plus petites vallées, de sorte qu'avec un peu d'habitude on peut reconnoître simplement à la mauvaise figure du taillis la pente du terrain. C'est aussi ce que j'ai remarqué plusieurs fois, et M. de Buffon l'a particulièrement observé le 28 avril 1734; car ce jour-là les bourgeons de tous les taillis d'un an, jusqu'à six et sept, étoient gelés dans tous les lieux bas, au lieu que, dans les endroits élevés et découverts, il n'y avoit que les rejets près de terre qui fussent gâtés. La terre étoit alors fort sèche, et l'humidité de l'air ne lui parut pas avoir beaucoup contribué à ce dommage. Les vignes non plus que les noyers de la campagne ne gelèrent pas : cela pourroit faire croire qu'ils sont moins délicats que le chêne; mais nous pensons qu'il faut attribuer cela à l'humidité, qui est toujours plus grande dans les bois que dans le reste des campagnes, car nous avons remarqué que souvent les chênes sont fort endommagés de la gelée dans les forêts, pendant que ceux qui sont dans les haies ne le sont point du tout.

Dans le mois de mai 1736, nous avons encore eu occasion de répéter deux fois cette observation, qui a même été accompagnée de circonstances particulières, mais dont nous sommes obligés de remettre le détail à un autre endroit de ce Mémoire, pour en faire mieux sentir la singularité.

Les grands bois peuvent rendre les taillis qui sont dans leur voisinage, dans le même état qu'ils seroient dans le fond d'une vallée: aussi avons-nous remarqué que le long et près des lisières de grands bois, les taillis sont plus souvent endommagés par la gelée que dans les endroits qui en sont éloignés; comme dans le milieu des taillis et dans les bois où on laisse un grand nombre de baliveaux, elle se fait sentir avec bien plus de force que dans ceux qui sont plus découverts. Or tous les désordres dont nous venons de parler, soit à l'égard des vallées, soit pour ce qui se trouve le long des grands bois, ou à couvert par les baliveaux, ne sont plus considérables dans ces endroits que dans les autres, que parce que le vent et le soleil ne pouvant dissiper la transpiration de la terre et des plantes, il y reste une humidité considé-

rable, qui, comme nous l'avons dit, cause un très-grand préjudice aux plantes.

Aussi remarque-t-on que la gelée n'est jamais plus à craindre pour la vigne, les fleurs, les bourgeons des arbres, etc. que lorsqu'elle succède à des brouillards, ou même à une pluie, quelque légère qu'elle soit: toutes ces plantes supportent des froids très-considérables sans en être endommagées lorsqu'il y a quelque temps qu'il n'a plu, et que la terre est fort sèche, comme nous l'avons encore éprouvé ce printemps dernier.

C'est principalement pour cette même raison que la gelée agit plus puissamment dans les endroits qu'on a fraîchement labourés qu'ailleurs, et cela parce que les vapeurs qui s'élèvent continuellement de la terre, transpirent plus librement et plus abondamment des terres nouvellement labourées que des autres; il faut néanmoins ajouter à cette raison, que les plantes fraîchement labourées poussent plus vigoureusement que les autres, ce qui les rend plus sensibles aux effets de la gelée.

De même, nous avons remarqué que dans les terrains légers et sablonneux la gelée

fait plus de dégâts que dans les terres fortes, en les supposant également sèches, sans doute parce qu'ils sont plus hâtifs, et encore plus parce qu'il s'échappe plus d'exhalaisons de ces sortes de terres que des autres, comme nous le prouverons ailleurs; et si une vigne nouvellement fumée est plus sujette à être endommagée de la gelée qu'une autre, n'est-ce pas à cause de l'humidité qui s'échappe des fumiers ?

Un sillon de vigne qui est le long d'un champ de sainfoin ou de pois, etc. est souvent tout perdu de la gelée lorsque le reste de la vigne est très-sain ; ce qui doit certainement être attribué à la transpiration du sainfoin ou des autres plantes qui portent une humidité sur les pousses de la vigne.

Aussi, dans la vigne, les verges qui sont de long sarment, qu'on ménage en taillant, sont-elles toujours moins endommagées que la souche, sur-tout quand, n'étant pas attachées à l'échalas, elles sont agitées par le vent qui ne tarde pas de les déssécher.

La même chose se remarque dans les bois, et j'ai souvent vu dans les taillis tous les bourgeons latéraux d'une souche entièrement

gâtés par la gelée, pendant que les rejetons supérieurs n'avoient pas souffert: mais M. de Buffon a fait cette même observation avec plus d'exactitude; il lui a toujours paru que la gelée faisoit plus de tort à un pied de terre qu'à deux, à deux qu'à trois, de sorte qu'il faut qu'elle soit bien violente pour gâter les bourgeons au-dessus de quatre pieds.

Toutes ces observations, qu'on peut regarder comme très-constantes, s'accordent donc à prouver que le plus souvent ce n'est pas le grand froid qui endommage les plantes chargées d'humidité; ce qui explique à merveille pourquoi elle fait tant de désordres à l'exposition du midi, quoiqu'il y fasse moins froid qu'à celle du nord; et de même la gelée cause plus de dommage à l'exposition du couchant qu'à toutes les autres, quand, après une pluie du vent d'ouest, le vent tourne au nord vers le soleil couché, comme cela arrive assez fréquemment au printemps, ou quand, par un vent d'est, il s'éleve un brouillard froid avant le lever du soleil, ce qui n'est pas si ordinaire.

Il y a aussi des circonstances où la gelée fait plus de tort à l'exposition du levant qu'à

toutes les autres ; mais, comme nous avons plusieurs observations sur cela, nous rapporterons auparavant celle que nous avons faite sur la gelée du printemps de 1736, qui nous a fait tant de tort l'année dernière. Comme il faisoit très-sec ce printemps, il a gelé fort long-temps sans que cela ait endommagé les vignes ; mais il n'en étoit pas de même dans les forêts, apparemment parce qu'il s'y conserve toujours plus d'humidité qu'ailleurs : en Bourgogne, de même que dans la forêt d'Orléans, les taillis furent endommagés de fort bonne heure. Enfin la gelée augmenta si fort, que toutes les vignes furent perdues, malgré la sécheresse qui continuoit toujours ; mais au lieu que c'est ordinairement à l'abri du vent que la gelée fait plus de dommage, au contraire, dans le printemps dernier, les endroits abrités ont été les seuls qui aient été conservés ; de sorte que, dans plusieurs clos de vignes entourés de murailles, on voyoit les souches le long de l'exposition du midi être assez vertes, pendant que toutes les autres étoient sèches comme en hiver, et nous avons eu deux cantons de vignes d'épargnés, l'un parce qu'il

étoit abrité du vent du nord par une pépinière d'ormes, et l'autre parce que la vigne étoit remplie de beaucoup d'arbres fruitiers.

Mais cet effet est très-rare, et cela n'est arrivé que parce qu'il faisoit fort sec, et que les vignes ont résisté jusqu'à ce que la gelée soit devenue si forte pour la saison, qu'elle pouvoit endommager les plantes indépendamment de l'humidité extérieure; et, comme nous l'avons dit, quand la gelée endommage les plantes indépendamment de cette humidité et d'autres circonstances particulières, c'est à l'exposition du nord qu'elle fait le plus de dommage, parce que c'est à cette exposition qu'il fait plus de froid.

Mais il nous semble encore appercevoir une autre cause des désordres que la gelée produit plus fréquemment à des expositions qu'à d'autres, au levant, par exemple, plus qu'au couchant; elle est fondée sur l'observation suivante, qui est aussi constante que les précédentes.

Une gelée assez vive ne cause aucun préjudice aux plantes quand elle fond avant que le soleil les ait frappées : qu'il gèle la nuit, si le matin le temps est couvert, s'il tombe

une petite pluie, en un mot si, par quelque cause que ce puisse être, la glace fond doucement et indépendamment de l'action du soleil, ordinairement elle ne les endommage pas; et nous avons souvent sauvé des plantes assez délicates qui étoient par hasard restées à la gelée, en les rentrant dans la serre avant le lever du soleil, ou simplement en les couvrant avant que le soleil eût donné dessus.

Une fois entre autres, il étoit survenu en automne une gelée très-forte pendant que nos orangers étoient dehors; et comme il étoit tombé de la pluie la veille, ils étoient tout couverts de verglas : on leur sauva cet accident en les couvrant avec des draps avant le soleil levé, de sorte qu'il n'y eut que les jeunes fruits et les pousses les plus tendres qui en furent endommagés; encore sommes-nous persuadés qu'ils ne l'auroient pas été si la couverture avoit été plus épaisse.

De même, une autre année, nos *geranium*, et plusieurs autres plantes qui craignent le verglas, étoient dehors lorsque tout-à-coup le vent, qui étoit sud-ouest, se mit au nord, et fut si froid, que toute l'eau d'une pluie

abondante qui tomboit, se geloit, et dans un instant tout ce qui y étoit exposé fut couvert de glace : nous crûmes toutes nos plantes perdues ; cependant nous les fîmes porter dans le fond de la serre, et nous fîmes fermer les croisées ; par ce moyen nous en eûmes peu d'endommagées.

Cette précaution revient assez à ce qu'on pratique pour les animaux : qu'ils soient transis de froid, qu'ils aient un membre gelé, on se donne bien de garde de les exposer à une chaleur trop vive ; on les frotte avec de la neige, ou bien on les trempe dans de l'eau, on les enterre dans du fumier ; en un mot, on les réchauffe par degrés et avec ménagement.

De même, si l'on fait dégeler trop précipitamment des fruits, ils se pourrissent à l'instant, au lieu qu'ils souffrent beaucoup moins de dommage si on les fait dégeler peu à peu.

Pour expliquer comment le soleil produit tant de désordres sur les plantes gelées, quelques uns avoient pensé que la glace, en se fondant, se réduisoit en petites gouttes d'eau sphériques, qui faisoient autant de

petits miroirs ardens quand le soleil donnoit dessus; mais, quelque court que soit le foyer d'une loupe, elle ne peut produire de chaleur qu'à une distance, quelque petite qu'elle soit, et elle ne pourra pas produire un grand effet sur un corps qu'elle touchera : d'ailleurs la goutte d'eau qui est sur la feuille d'une plante, est applatie du côté qu'elle touche à la plante; ce qui éloigne son foyer. Enfin, si ces gouttes d'eau pouvoient produire cet effet, pourquoi les gouttes de rosée, qui sont pareillement sphériques, ne le produiroient-elles pas aussi? Peut-être pourroit-on penser que les parties les plus spiritueuses et les plus volatiles de la séve fondant les premières, elles seroient évaporées avant que les autres fussent en état de se mouvoir dans les vaisseaux de la plante; ce qui décomposeroit la séve.

Mais on peut dire en général que la gelée augmentant le volume des liqueurs, tend les vaisseaux des plantes, et que le dégel ne se pouvant faire sans que les parties qui composent le fluide gelé entrent en mouvement, ce changement se peut faire avec assez de douceur pour ne pas rompre les vaisseaux les plus délicats des plantes, qui rentreront

peu à peu dans leur ton naturel, et alors les plantes n'en souffriront aucun dommage: mais, s'il se fait avec trop de précipitation, ces vaisseaux ne pourront pas reprendre sitôt le ton qui leur est naturel, après avoir souffert une extension violente; les liqueurs s'évaporeront, et la plante restera desséchée.

Quoi qu'on puisse conclure de ces conjectures, dont je ne suis pas à beaucoup près satisfait, il reste toujours pour constant:

1°. Qu'il arrive, à la vérité, rarement qu'en hiver ou au printemps les plantes soient endommagées simplement par la grande force de la gelée, et indépendamment d'aucune circonstance particulière; et, dans ce cas, c'est à l'exposition du nord que les plantes souffrent le plus.

2°. Dans le temps d'une gelée qui dure plusieurs jours, l'ardeur du soleil fait fondre la glace en quelques endroits, et seulement pour quelques heures; car souvent il regèle avant le coucher du soleil, ce qui forme un verglas très-préjudiciable aux plantes, et on sent que l'exposition du midi est plus sujette à cet inconvénient que toutes les autres.

3°. On a vu que les gelées du printemps

font principalement du désordre dans les endroits où il y a de l'humidité : les terroirs qui transpirent beaucoup, les fonds des vallées, et généralement tous les endroits qui ne pourront être desséchés par le vent et le soleil, seront donc plus endommagés que les autres.

Enfin si, au printemps, le soleil qui donne sur les plantes gelées, leur occasionne un dommage plus considérable ; il est clair que ce sera l'exposition du levant, et ensuite du midi, qui souffriront le plus de cet accident.

Mais, dira-t-on, si cela est, il ne faut donc plus planter à l'exposition du midi en *à-dos* (qui sont des talus de terre qu'on ménage dans les potagers ou le long des espaliers), les giroflées, les choux des avents, les laitues d'hiver, les pois verds, et les autres plantes délicates auxquelles on veut faire passer l'hiver, et que l'on souhaite avancer pour le printemps ; ce sera à l'exposition du nord qu'il faudra dorénavant planter les pêchers et les autres arbres délicats. Il est à propos de détruire ces deux objections, et de faire voir qu'elles sont de fausses conséquences de ce que nous avons avancé.

On se propose différens objets quand on met des plantes passer l'hiver à des abris exposés au midi : quelquefois c'est pour hâter leur végétation ; c'est, par exemple, dans cette intention qu'on plante le long des espaliers quelques rangées de laitues, qu'on appelle, à cause de cela, *des laitues d'hiver*, qui résistent assez bien à la gelée, quelque part qu'on les mette, mais qui avancent davantage à cette exposition : d'autres fois, c'est pour les préserver de la rigueur de cette saison, dans l'intention de les replanter de bonne heure au printemps ; on suit, par exemple, cette pratique pour les choux qu'on appelle *des avents*, qu'on sème en cette saison le long d'un espalier. Cette espèce de choux, de même que les broccolis, sont assez tendres à la gelée, et périroient souvent à ces abris si on n'avoit pas soin de les couvrir pendant les grandes gelées avec des paillassons ou du fumier soutenu sur des perches.

Enfin on veut quelquefois avancer la végétation de quelques plantes qui craignent la gelée, comme seroient les giroflées, les pois verds, et pour cela on les plante sur des à-dos bien exposés au midi ; mais de plus on les

défend des grandes gelées en les couvrant lorsque le temps l'exige.

On sent bien, sans que nous soyons obligés de nous étendre davantage sur cela, que l'exposition du midi est plus propre que toutes les autres à accélérer la végétation, et on vient de voir que c'est aussi ce qu'on se propose principalement quand on met quelques plantes passer l'hiver à cette exposition, puisqu'on est obligé, comme nous venons de le dire, d'employer, outre cela, des couvertures pour garantir de la gelée les plantes qui sont un peu délicates; mais il faut ajouter que, s'il y a quelques circonstances où la gelée fasse plus de désordre au midi qu'aux autres expositions, il y a aussi bien des cas qui sont favorables à cette exposition, sur-tout quand il s'agit d'espalier. Si, par exemple, pendant l'hiver, il y a quelque chose à craindre des verglas, combien de fois arrive-t-il que la chaleur du soleil, qui est augmentée par la réflexion de la muraille, a assez de force pour dissiper toute l'humidité, et alors les plantes sont presque en sûreté contre le froid! De plus, combien arrive-t-il de gelées sèches qui agissent au nord sans relâche, et qui ne

sont presque pas sensibles au midi! De même au printemps on sent bien que si, après une pluie qui vient de sud-ouest ou de sud-est, le vent se met au nord, l'espalier du midi étant à l'abri du vent, souffrira plus que les autres. Mais ces cas sont râres, et le plus souvent c'est après des pluies de nord-ouest ou de nord-est que le vent se met au nord; et alors l'espalier du midi ayant été à l'abri de la pluie par le mur, les plantes qui y seront auront moins à souffrir que les autres, non seulement parce qu'elles auront moins reçu de pluie, mais encore parce qu'il y fait toujours moins froid qu'aux autres expositions, comme nous l'avons fait remarquer au commencement de ce Mémoire.

De plus, comme le soleil dessèche beaucoup la terre le long des espaliers qui sont au midi, la terre y transpire moins qu'ailleurs.

On sent bien que ce que nous venons de dire, doit avoir son application à l'égard des pêchers et des abricotiers, qu'on a coutume de mettre à cette exposition et à celle du levant; nous ajouterons seulement qu'il n'est pas rare de voir les pêchers geler au levant et

au midi, et ne le pas être au couchant ou même au nord : mais, indépendamment de cela, on ne peut jamais compter avoir beaucoup de pêches et de bonne qualité à cette dernière exposition; quantité de fleurs tombent tout entières et sans nouer; d'autres, après être nouées, se détachent de l'arbre, et celles qui restent ont peine à parvenir à une maturité : j'ai même un espalier de pêchers à l'exposition du couchant, un peu déclinante au nord, qui ne donne presque pas de fruit, quoique les arbres y soient plus beaux qu'aux expositions du midi et du nord.

Ainsi on ne pourroit éviter les inconvéniens qu'on peut reprocher à l'exposition du midi à l'égard de la gelée, sans tomber dans d'autres plus fâcheux.

Mais tous les arbres délicats, comme les figuiers, les lauriers, etc. doivent être mis au midi, ayant soin, comme l'on fait ordinairement, de les couvrir; nous remarquerons seulement que le fumier sec est préférable pour cela à la paille, qui ne couvre jamais si exactement, et dans laquelle il reste toujours un peu de grain qui attire les mulots et les

rats, qui mangent quelquefois l'écorce des arbres pour se désaltérer dans le temps de la gelée, où ils ne trouvent point d'eau à boire, ni d'herbe à paître; c'est ce qui nous est arrivé deux à trois fois : mais quand on se sert de fumier, il faut qu'il soit sec, sans quoi il s'échaufferoit et feroit moisir les jeunes branches.

Toutes ces précautions sont cependant bien inférieures à ces espaliers en niche ou en renfoncement, tels qu'on en voit aujourd'hui au Jardin du roi; les plantes sont, de cette manière, à l'abri de tous les vents, excepté celui du midi, qui ne leur peut nuire : le soleil, qui échauffe ces endroits pendant le jour, empêche que le froid n'y soit si violent pendant la nuit, et on peut avec grande facilité mettre sur ces renfoncemens une légère couverture, qui tiendra les plantes qui y seront, dans un état de sécheresse infiniment propre à prévenir tous les accidens que le verglas et les gelées du printemps auroient pu produire, et la plupart des plantes ne souffriront pas d'être ainsi privées de l'humidité extérieure, parce qu'elles ne transpirent presque pas dans l'hiver, non plus qu'au commencement

du printemps, de sorte que l'humidité de l'air suffit à leur besoin.

Mais puisque les rosées rendent les plantes si susceptibles de la gelée du printemps, ne pourroit-on pas espérer que les recherches que MM. Musschenbroeck et du Fay ont faites sur cette matière, pourroient tourner au profit de l'agriculture? car enfin puisqu'il y a des corps qui semblent attirer la rosée, pendant qu'il y en a d'autres qui la repoussent, si on pouvoit peindre, enduire ou crépir les murailles avec quelque matière qui repousseroit la rosée, il est sûr qu'on auroit lieu d'en espérer un succès plus heureux que de la précaution que l'on prend de mettre une planche en manière de toit au-dessus des espaliers; ce qui ne doit guère diminuer l'abondance de la rosée sur les arbres, puisque M. du Fay a prouvé que souvent elle ne tombe pas perpendiculairement comme une pluie, mais qu'elle nage dans l'air et qu'elle s'attache aux corps qu'elle rencontre, de sorte qu'il a souvent autant amassé de rosée sous un toit que dans les endroits entièrement découverts.

Il nous seroit aisé de reprendre toutes

nos observations, et de continuer à en tirer des conséquences utiles à la pratique de l'agriculture ; ce que nous avons dit, par exemple, au sujet de la vigne, doit déterminer à arracher tous les arbres qui empêchent le vent de dissiper les brouillards.

Puisqu'en labourant la terre on en fait sortir plus d'exhalaisons, il faut prêter plus d'attention à ne pas la faire labourer dans les temps critiques.

On doit défendre expressément qu'on ne sème sur les sillons de vigne des plantes potagères, qui, par leurs transpirations, nuiroient à la vigne.

On ne mettra des échalas aux vignes que le plus tard qu'on pourra.

On tiendra les haies qui bordent les vignes du côté du nord, plus basses que de tout autre côté.

On préférera à amender les vignes avec des terreaux plutôt que de les fumer.

Enfin, si on est à portée de choisir un terrain, on évitera ceux qui sont dans des fonds ou dans les terroirs qui transpirent beaucoup.

Une partie de ces précautions peut aussi

être employée très-utilement pour les arbres fruitiers, à l'égard, par exemple, des plantes potagères, que les jardiniers sont toujours empressés de mettre au pied de leurs buissons, et encore plus le long de leurs espaliers.

S'il y a des parties hautes et d'autres basses dans les jardins, on pourra avoir l'attention de semer les plantes printanières et délicates sur le haut, préférablement au bas, à moins qu'on n'ait dessein de les couvrir avec des cloches, des châssis, etc.; car dans le cas où l'humidité ne peut nuire, il seroit souvent avantageux de choisir les lieux bas pour être à l'abri du vent du nord et de nord-ouest.

On peut aussi profiter de ce que nous avons dit à l'avantage des forêts; car si on a des réserves à faire, ce ne sera jamais dans les endroits où la gelée cause tant de dommage.

Si on sème un bois, on aura attention de mettre dans les vallons, des arbres qui soient plus durs à la gelée que le chêne.

Quand on fera des coupes considérables, on mettra dans les clauses du marche, qu'on les commencera toujours du côté du nord,

afin que ce vent, qui règne ordinairement dans les temps des gelées, dissipe cette humidité qui est préjudiciable aux taillis.

Enfin si, sans contrevenir aux ordonnances, on peut faire des réserves en lisières, au lieu de laisser des baliveaux qui, sans pouvoir jamais faire de beaux arbres, sont, à tous égards, la perte des taillis, et particulièrement dans l'occasion présente; en retenant sur les taillis cette humidité qui est si fâcheuse dans les temps de gelée, on aura en même temps attention que la lisière de réserve ne couvre pas le taillis du côté du nord.

Il y auroit encore bien d'autres conséquences utiles qu'on pourroit tirer de nos observations : nous nous contenterons cependant d'en avoir rapporté quelques unes, parce qu'on pourra suppléer à ce que nous avons omis, en prêtant un peu d'attention aux observations que nous avons rapportées. Nous sentons bien qu'il y auroit encore sur cette matière nombre d'expériences à faire; mais nous avons cru qu'il n'y avoit aucun inconvénient à rapporter celles que nous avons faites : peut-être même engager-

elles quelque autre personne à travailler sur la même matière; et si elles ne produisent pas cet effet, elles ne nous empêcheront pas de suivre les vues que nous avons encore sur cela.

Fin du tome dix-septième.

TABLE

Des articles contenus dans ce volume.

Suite de la partie expérimentale.

